
ISSN 0183 - 4084



MICROPROCESSEURS / MICRO-ORDINATEURS / INFORMATIQUE APPLIQUÉE

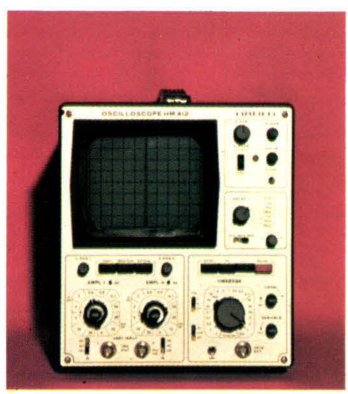
N° 6 Bimestriel – Juillet/Août 1979

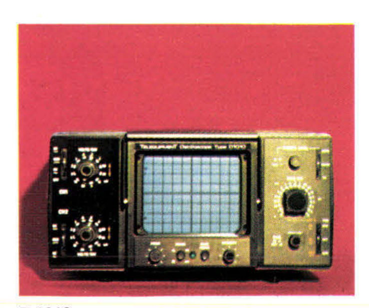
12 F

Suisse 6 F - Belgique 97 F.B - Canada 2,50 $C - Italie 2.500 Lires - Espagne 150 Ptas - Algérie 12 Din. - Tunisie 1.380 Mil.

CREDIT TOTAL CHEZ PENTASONIC
à partir de 700 F d'achat (plus de versement comptant)

OSCILLOSCOPES


HM 412/7


D 1010

HAMEG

1 445 F « **HM 307** ». **Simple trace 10 MHz** 5 mV à 20 V/div. Base de temps 0,25 à 0,5 μS/div. Temps de montée 35 nS

2 446 F « **HM 312/7** ». **Double trace 2 × 10 MHz** Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S à 0,5 μS/div. Temps de montée 35 nS. Synchro TV trame

3 269 F « **HM 412/3** ». **Double trace 2 × 20 MHz** Tube 8 × 10 cm. Temps de montée 17 nS. Sensib. : 5 mVcc-20 Vcc/cm (2 mV non calibré). Balayage retardé. 100 nS à 1 S. Synchro TV

5 045 F « **HM 512/7** ». **Double trace 2 × 50 MHz** Ligne à retard 95 nS. Base de temps 100 nS à 2 S/div. Temps de montée 7 nS. Sensibilité : 5 mVcc-20 Vcc/cm. Ecran : 8 × 10 cm. Tens. accél. 12 kV

13 935 F « **HM 812** ». **Double trace 2 × 50 MHz** A mémoire analogique. Sensibilité 5 mV divis. Tens. accélération 8,5 kV

ACCESSOIRES HAMEG
Liste sur demande

TELEQUIPMENT

2 920 F **D 1010. Double trace 10 MHz** 5 mV à 20 V/div. Tension maxi 500 V. Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5

3 231 F **D 1011 Double trace 10 MHz** 1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μS. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

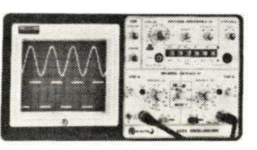
3 880 F **D 1015. Dboule trace 15 MHz** 5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

4 464 F **D 016. Double trace 15 MHz** 1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

5 200 F **D 65. Double trace 15 MHz** 1 mV à 50 V/div. Balayage 40 nS

8 140 F **D 67 A. Double trace 2 × 25 MHz** 10 mV/cm à 50 V/cm. Double base de temps

SCHLUMBERGER



OSCILLOSCOPE COMPACT 5023
Double trace
2 × 15 MHz

4 230 F Tube 8 × 10 cm, 5 mV/div. à 20 V/div. Balayage 0,5 s à 1 μs.

L'expédition de nos appareils n'est pas gratuite, mais :
- *Ils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC.*
- *Ils ne sont pas expédiés par la poste, ni par la S.N.C.F., mais par un transporteur.*
- *Ils sont assurés. Si jamais un de nos appareils présente à l'arrivée (vérifiez avec le transporteur) le moindre défaut d'aspect, il vous sera immédiatement changé à nos frais.*

EMBALLAGE - TRANSPORT - ASSURANCE :
En contre-remboursement, **78 F** - Avec chèque à la commande, **53 F.**

MICRO-ORDINATEURS (démonstration : 5, rue Maurice-Bourdet)

PROTEUS III



Version 16 K **8 820 F**
Version 32 K **10 758 F**

Sorti de fabrication fin 78 c'est le plus récent des systèmes équipés d'un 6800. Toutes les interfaces utiles sont incorporées dans l'appareil soit une interface K7 standard KANSAS CITY, une interface vidéo, un RS 232, V 24, TTL, TTY réglables pour ces quatre dernières de 50 à 9600 bauds. Il dispose de 9 K de ROM — dont 8 pour le BASIC — et de 17 K de RAM dans sa plus petite version. Sa sortie vidéo gère un écran en 16 lignes de 64 caractères alphanumériques ou pseudo-graphiques. PROTEUS III a, surtout, pour vocation la gestion. Il s'adresse à tous les utilisateurs devant gérer des stocks, comptabilité, fichiers, etc. La différence fondamentale entre PROTEUS III et ses confrères résident dans ses floppy : 480 000 octets formatés, ils sont gérés par un DOS ultra-sophistiqué.

CONFIGURATION DU DOS

DOS se compose de deux parties :
- Un ensemble de fonctions systèmes, utilisables en assembleur, permettant d'exploiter le plus efficacement et le plus facilement possible l'ensemble des ressources matérielles du système. (Floppys disques en particulier.)
- Un jeu de processeurs interactifs permettant un accès rapide depuis la console à l'ensemble de ces ressources. Ces processeurs sont :
- **BACKUP**. Permet d'effectuer des copies, des vérifications ou des réorganisations de disquettes entières (nécessite un minimum de 2 floppys).
- **CHAIN**. Permet d'enchaîner l'exécution de processeurs système ou utilisateurs.
- **COPY.** Permet la recopie de fichiers.
- **DELETE.** Permet de détruire de fichiers.
- **CAT.** Permet de lire tout ou partie du catalogue des fichiers.
- **INIT.** Permet d'initialiser une nouvelle disquette. (Nécessite un minimum de 2 floppys).
- **FREE.** Permet de connaître la place disponible sur le disque et dans le catalogue.
- **LIST.** Permet de lister un fichier.
- **LOAD.** Permet de charger un fichier en mémoire.
- **CHANGE.** Permet de changer, le nom, le suffixe, les attributs ou le clefs d'un fichier.

CARTE FLOPPY Comprend la gestion de 1, 2 ou 3 disquettes, des fonctions systèmes de 16 K de RAM, du DOS.

Prix pour 1 disquette **7 820 F** 2 disquettes **11 518 F**
3 disquettes **15 216 F**

PROTEUS PRINT
Imprimante sur papier normal (non métallisé), travaille sur 80 colonnes - 1.200 Bauds (10 ch./s.). Avec cordon. **Prix** .... **10 240 F**

PROTEUS PRINT MOD. 43 C
Imprimante 132 colonnes, 300 Bauds, Matrice 7 × 9 - RS 23Z. Clavier standard ASCII. **Prix avec cordon** .... **12 466 F**

APPLE II



APPLE 16 K .... **9 750 F**
APPLE 32 K .... **11 760 F**
APPLE 48 K .... **13 750 F**

L'élément déterminant dans le choix d'un APPLE II est la fonction graphique. En haute ou basse résolution celle-ci est indispensable pour de nombreuses applications. Le langage d'origine (4 K ROM) est très nettement insuffisant pour d'autres développements que l'initiation mais il existe de nombreuses extensions, dont la carte APPLE-SOFT pour palier à cet inconvénient. La carte SECAM vous permettra d'utiliser votre téléviseur sans autre moniteur couleur. Autre agrément de APPLE : le FLOPPY, sa capacité de 80 Koctets, n'est pas très importante mais son prix abordable, d'autant que la gestion du disque relativement simple, est très facile d'accès.

Interface floppy **5 150 F** Disque, les 10 **411 F**
Carte SECAM **1 150 F** Apple Soft **1 460 F**

CMB 3001 SYSTEME COMPLET DE GESTION
BIENTOT DISPONIBLE



PERFORMANT et ECONOMIQUE, la gamme CBM 3001 comprend :
CBM 3016/3032
Micro-ordinateur 16 ou 32 K octets de mémoire RAM disponibles pour l'utilisateur.
BASIC étendu résident

CMB 3040
Unité de double floppy
Capacité : 2 × 180 000 octets

CBM 3040 .... **10 990 F**
CBM 3016 .... **8 170 F**
CBM 3032 .... **9 930 F**

SUR LE PONT DE GRENELLE ☎ 524-23-16
5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS
A 50 mètrs de la Maison de la Radio
Autobus : 70-72 (arrêt MAISON DE L'ORTF). MÉTRO : **Charles-Michels**

AUX GOBELINS ☎ 331-56-46
10, boulevard Arago - 75013 PARIS
MÉTRO : **Gobelins**

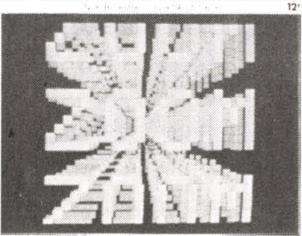
Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et 14 h à 19 h 30

Sommaire

MICRO SYSTEMES

Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 000 exemplaires.





Notre couverture :

Les calculateurs programmables dans le choix des investissements (p. 65)

Effet de Zoom réalisé sur une console graphique HP 2648 de Hewlett Packard (p. 56).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Tailliar

Conseiller technique :
Dave Habert

Ce numéro a été réalisé avec la participation de F. Bastide, G. Baumgartner, F.-M. Blondel, A. Billès, J.-M. Cour, J. Dassié, D.-J. David, A. Doris, H. Eymard-Duvernay, V.-V. Iordachescu, J.-L. Milhaud, E. Oder, J.-M. Petitgand, R. Pettex, J.-C. Le Touze, J.-J. Wanègue.

Secrétaire :
Catherine Salbreux

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Publicité :
S.P.E. — **Chef de publicité :** M. Sabbagh
Tél. : 202.74.22

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. – **Tél. : 200.33.05.** – 1 an (6 numéros) : 45 F (France), 70 F (Etranger).

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction – Administration – Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 – Télex : PGV 230472 F

Dépôt légal 3e trimestre 78 – No éditeur : 644
Distribué par SAEM Transports Presse

Micro-Systèmes décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles. Celles-ci n'engageant que leurs auteurs.

TOUS RENSEIGNEMENTS
RIVE DROITE 524.23.16
RIVE GAUCHE 331.56.46
OU SUR PLACE

PENTA EXPRESS

SERVICE DE VENTE PAR CORRESPONDANCE
PASSEZ VOS COMMANDES PAR TÉLÉPHONE
331 56 46
ENVOIS URGENTS CONTRE REMBOURSEMENT. Ajoutez 15 F
Frais de port et d'emballage 8 F

UN LABORATOIRE A VOS MESURES

Il existe dans chaque gamme d'appareils plusieurs modèles concurrents. Vous devez avoir en tête l'utilisation pour laquelle vous faites cet achat.
Les caractéristiques techniques sont une chose, mais la comparaison entre tel et tel matériel est aussi importante.
Vous trouverez chez PENTASONIC un nombre d'appareils, déjà sélectionné, qui vous permettra un choix plus facile.

Pour ce qui est de générer les fréquences :

MINI VOC 3
Gamme de fréquence de 20 Hz/200 kHz. Sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie 10 V/600 Ω. Distorsion inférieure à 0,05 %. **Prix** .... **850 F**

HETER VOC 3
6 gammes de 100 Hz à 30 MHz. Précision : ± 1,5 %. Tension de sortie de quelque µV à 100 mV réglable par double atténuateur. **Prix** .... **878 F**

LAG 26
20 Hz à 200 kHz en 4 gammes. Tension de sortie : 5 V eff. Distors. : < 0,5 % jusqu'à 20 kHz. **Prix** .... **926 F**

MINI VOC 5
De 10 Hz à 1 MHz. Signal : sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie : 10 V eff. en sinus. 20 Vcc, en rectangulaire sur 600 Ω. **Prix** .... **1 410 F**

ou des tensions continues :

VOC AL 3
Tension de sortie réglable de **2 à 15 V** continu. 2 amp. Dim. : 160×80×80 mm.
Prix .... **388 F**

VOC AL 4
Tension de sortie réglable de **3 à 30 V.** 1,5 ampère. Dim. : 180×80×60 mm.
Prix .... **455 F**

VOC AL 5
Tension de sortie de 4 à 40 V. Limitateur de courant de 0 à 2 A réglable. Dimensions : 180×100×60 mm.
Prix .... **645 F**

PS 1 745 A
Tension réglagle de 3 à 15 V. Contrôle par vu-mètres. Sorties flottantes. Intensité : réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre. Dimensions : 180×75 ×120 mm. Poids : 3 kg. **Prix** ... **384 F**

PS 2
12 V - 2 A .... **149 F**

PS 3
12 V - 3 A .... **189 F**

ELC
5 V - 3 A .... **254 F**
(microprocesseur ou TTL)

Pour mesurer vos fréquences :

BK 1827
Base de temps : Quartz 4,00 MHz stabilité ± 0,25 PPM (± 1 Hz).
Gamme : 100 Hz à 30 MHz garantie.
Temps d'ouverture de porte : Auto : 10 ms ou 100 ms (lecture MHz) ou ls (lecture kHz).
Précision : ± 1 digit.
Entrée : Impédance mini 10 kΩ.
Sensib. : 100 mV eff. 200 kHz à 30 MHz, 200 mV eff. 100 Hz à 200 kHz.
Alim. : 6 p. de 1,5 V. **Dim.** 4x9,5x17 cm.
PRIX : 1 150 F

ou mesurer vos tensions :

ISKRA
US 6 A
Tensions continues et alternatives. Résistances. Capacités. Fréquences.
Prix .... **191 F**

UNIMER 3-20 000 Ω/V en continu
Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances. Capacités. Décibelmètre.
Prix .... **268 F**

CENTRAD
« 312 » 20 000 Ω/V en continu
36 gammes de mesure. Antichoc. Antisurcharges. Dimens. : 90×70×18 cm.
COMPLET, avec cordon et pile .. **187 F**
ETUI plastique : **11 F**

« 819 » 20 000 Ω/V
80 gammes de mesure. Antichoc. Antimagnétique. Antisurcharges. Cadran panoramique.
COMPLET, avec cordons et pile . **286 F**
ETUI plast., **12 F** - ou cuir vérit., **42 F**

PANTEC
DOLOMITI UNIVERSEL
Sensibilité 20 kΩ/V = 30 calibres
Prix .... **349 F**

VOC
« VOC 20 » 20 000 Ω/V en continu
43 gammes. Antisurcharges. Ohmmètre. Capacimètre. Décibelmètre.
Avec cordon et pile .... **172 F**
ETUI plast. **12 F** - ou cuir vérit. **36 F**

« VOC 40 » 40 000 Ω/V en continu
43 gammes. Mégohmmètre. Capacimètre. Output. Décibels. Fréquencemètre.
Avec cordons et pile .... **193 F**
ETUI plast., **12 F** - ou cuir vérit. **36 F**

CdA
« CdA 102 »
20 000 Ω/V en continu et en alternatif.
Continu - Tensions : 10 calibres. Intensités : 6 calibres de 50 µA à 5 A.
Alternatif - Tensions : 7 calibres. Intensités : 3 calibres. Ohmmètre : 1 Ω à 2 MΩ en 4 gammes. **Prix** ...... **300 F**

Et pour la mesure numérique :

SINCLAIR
« PDM 35 » Multimètre digital 1999 pts
Cnotinu 1 mV à 1 000 V. Alternatif 1 V à 500 V.
Intensité 6 gammes 1 nA à 200 mA. Résistances 5 Ω à 20 mΩ. Dimens. : 155×75×33 mm. **Prix** .... **395 F**

« DM 235 » Nouveau multimètre numérique 1999 pts : 0,5 %.
Continu de 2 V à 1 000 V. Alternatif 2 V à 750 V. Intensité 2 mA à 1 000 mA continu et alternatif. Résistances 2 kΩ à 20 MΩ (protection 250 V). 640 g. Alimentation : piles 6 V, batteries ou secteur. **Prix** .... **690 F**

Mais si vous préférez un analogique :

SANWA
Le premier contrôleur analogique à cristaux liquides
LCD 900
50 kΩ/V. 7 gammes en tension continue : 1 V à 1 000 V
5 gammes en tension alternative : 10 V à 1 000 V (10 kΩ/V)
4 gammes en courant continu : ± 0,3 à 300 mA
1 gamme en courant alternatif : 3 A
4 gammes en résistance : 1 kΩ à 1 000 kΩ
Précision en tension : ± 3 %. Dimens. : 200×135×50 mm. Poids : 800 g.
Prix .... **935 F**

Par contre quand il s'agit de tester les transistors :

BK 510 **PRIX : 1 124 F**
● Contrôle sans dessouder des semi-conducteurs en circuit ● Contrôle hors circuit des semi-conduct. ● Détermine lui-même les électrodes d. semi-conducteurs ● Identifie PNP/NPN canal N ou P ● Pulse de 5 Hz courant pour rapport cyclique de 2 % : 250 mA base et 125 mA collecteur ● Fonctionne même avec des shunts aussi faibles que 10 ohms ● Alimentation 4 piles de 1,5 V ● Consommation 4 mA en essai 12 mA ● Livré avec housse ● Dim. : 4×9,5×16 cm ● Poids 450 g.

TE 748 ELC
Permet la vérification de l'état des transistors en circuit et hors circuit. Vérification : des fet des thyristors. Détermination du type de transistor (PNP ou NPN). Aliment. : 1 pile 9 V. Connexion par 3 mini-grip-fils. Dim. : 150×80×30 mm. **Prix** .... **228 F**

PANTEC
Vérification du courant de dispersion (Iceo) : deux calibres pour transistors à haute et à basse puissance.
Mesure directe du gain de courant β avec lecture directe : calibre 0 - 100 et 0 - 1000.
Contrôle de résistance directe et inverse des diodes.
Alimentation autonome sur piles : 2 piles de 1,5 V. **329 F**

TRANSISTORS

2 N

708	2,30
917	3,70
918	3,70
930	3,90
1307	8,00
1598	13,70
1599	14,40
1613	3,40
1711	3,20
1889	4,10
1890	4,00
1893	4,40
1925	8,10
2218	4,50
2219	3,70
2222	2,00
2368	4,60
2369	4,10
2646	6,90
2647	13,50
2890	19,60
2904	3,50
2905	3,60
2907	2,20
3020	14,00
3053	4,20
3054	9,60
3055 40 V	5,30
3055 80 V	11,30
3055 100 V	12,00
3137	35,00
3402	4,10
3441	29,40
3605	8,30
3702	3,80
3704	4,70
3713	29,20
3771	34,00
3819	3.60
3823	10,80
3906	6,10
4036	13,00
4093	18,50
4274	3,60
4393	6,10
4400	3,80
4402	3,80
4416	9,50
4441	13,00
4920	17,00
4921	9,60
4923	15,10
5061	11,30
5086	5,10
5635	84,00
5636	156,00
5637	228,00
5886	74,50
6027	11,90

MPSA

05	3,20
06	3,20
13	4,20
20	3,40
70	3,90
55	3,20
56	3.20

MPSU

01	4,80
03	5,30
06	5,40
56	5,80

MSS

1000	2,90
109T2	118,80
184T2	27.00
40604	17,20

MJ

900	19,00
1000	17,00
901	19,50
1001	17,50
2250	22,00
2500	20,00
2501	24,50
2955	12,50
3000	18,00
3001	21,00

MJE

520	6,50
800	8,20
1000	17,00
1100	14,00
2801	14,50
2955	14,00
3055	12.00

MCA

7	41,00

MCT

81	19,80

AC

125	4,00
126	4,00
127	4,20
127 K	5,00
128	4,60
128 K	5,20
132	3,90
142	4,50
180	7,40
181	4,70
183	3,90
184	3,90
187	5,60
188	5,70

AD

149	10,80
161	6,00
162	7,20

AF

109	11,00
114	7,80
124	4,80
125	4,80
126	3,50
127	4,80
200	9,50

BC

107*	2,20
108*	2,20
109*	2,60
114	1,90
115	3,90
141	5,30
142	5,80
143	5,00
145	4,10
148*	3,10
149*	3,10
153	3,40
157	2,60
158	3,00
171*	3,40
172*	3,50
177	3,30
178*	3,40
182	2,10
184	3,10
204*	3,50
207*	3,40
208*	3,40
209*	4,10
211	5,20
212	3,50
237	3,90
238*	1,80
241	9,60
251*	2,60
257*	3,40
281	7,40
301	6,80
302	12,30
307	3,40
308	3,40
317*	2,60
320	3,90
328	3,10
351	3,90
407*	4,90
417	3,50
547*	3,40
548*	3,40
557	3,40

BCW

90	3,40
93	3,10
94	2,00
95	3,10
96	3,00
97	3,10

BD

131	11,00
135	4,60
136	4.80
140	5,80
157	8,60
233	8,80
234	9,10
235	9,20
286	9,80
301	10,40
435	10,60
436	10,30

BF

167	3,90
173	4,70
178	4,80
179	7,20
181	7,10
194	2,50
195	5,00
197	3,50
224	7,00
233	3,80
234	4,80
244	6,80
245	7,20
254	3,60
257	3,50
258	7,80
259	3,80
337	5,20

BUX

37	72,00

* *Disponible A, B, C*

C. MOS

La série C. MOS, considérée à l'origine comme un objet fragile (série A) est commercialisée par PENTASONIC en série B (MOTOROLA/NS) laquelle est protégée en entrée et se manipule pratiquement comme la TTL.

CD 4000					
		4024	8,50	4053	12,25
4000	1,60	4025	2,15	4060	13,45
4001	1,60	4026	17,90	4066	5,60
4002	1,60	4027	5,50	4068	12,25
4007	2,15	4028	8,15	4069	2,70
4008	12,55	4029	12,25	4070	4.60
4009	6,00	4030	4,50	4071	2,70
4010	6.00	4035	11,50	4072	2,70
4011	1,60	4036	29,50	4073	2,70
4012	2,15	4040	18.00	4075	2,70
4013	4,50	4042	9,85	4078	2,70
4015	11,45	4044	12,55	4081	2,70
4016	4,70	4046	14,00	4082	2,70
4017	11,50	4047	14,30	4093	17,50
4018	11,50	4049	5,55	4511	18,25
4019	5,00	4050	5,55	4520	18,15
4020	14,15	4051	12,25	4528	14,30
4023	2,15	4052	12,25	4585	11,45

V/MOS

Manuel d'application et tous les composants V/MOS chez PENTASONIC
AMPLI 2×40 W avec VN 66 AF
Prix du VN 66 AF **14,80**

TTL

La série TTL évolue et PENTASONIC reconvertit sa gamme.

TTL Classique : 20 MHz = grosse consommation d'énergie

TTL LS : 30 MHz = petite consommation d'énergie

SN 7					
		460	2,10	4148	10,95
400	1,60	470	3,90	4150	17,20
401	1,60	472	3,20	4151	6,65
402	1,60	473	3,90	4153	6,65
403	2,10	474	3,90	4154	14,40
404	1,90	475	4,50	4155	7,50
405	2,40	476	3,85	4156	7,50
406	3,30	479	35.00	4157	8,40
407	3,30	480	7,20	4160	11,60
408	2,40	481	10,00	4161	11,60
409	2,40	483	9,35	4162	11,60
410	2,10	485	11,30	4163	11,60
411	2,40	486	3,50	4164	11,90
412	4,15	489	32,00	4165	13,70
413	4,30	490	3,85	4166	33,90
414	7,45	491	8,50	4167	33,90
416	2,90	492	5,50	4170	20,15
417	2,90	493	5,50	4172	59,05
420	2,10	494	7,70	4173	16,10
425	2,30	495	6,80	4174	12,80
427	3,20	496	8,90	4175	8,15
428	2,65	4100	13,90	4176	16,55
430	2,10	4107	3,85	4180	5,50
432	2,90	4109	6,25	4181	28,10
437	3,05	4121	3,35	4182	7,50
438	3,05	4122	4,65	4190	11,90
440	2,10	4123	5,75	4191	10,25
442	7,45	4124	15,10	4192	11,90
443	7,45	4S124	23,10	4193	11,90
444	7,90	4125	4,95	4194	13,75
445	7,70	4126	4,95	4195	11,30
446	13,35	4128	5,50	4196	14,50
447	7,05	4132	6,50	4198	25,50
448	11,85	4136	4.20	4199	25,50
450	2,10	4139	9,40	4452	6,10
451	2,10	4141	10,00	5140	23.40
453	2.10	4145	11,05	5451	6,25
454	2,10	4147	16,15		

PENTA-MAGAZINE

CI Linéaires & Spéciaux

Comme dans les circuits logiques, il existe plusieurs fabricants pour un seul produit, de préférence, nos circuits sont de chez SESCOSEM, NS ou MOTOROLA, réputés pour la qualité de leur production et l'étendue de leur gamme.

AY		709 O	8,70	611	22,40
38500	54,00	710	8,10	621	29,70
38600	179,00	723	14,30	661	28,30
DG		725	35,00	761	19,50
201	57,10	741	4,20	790	37,40
ESM		747	10,40	861	17,30
231	34,00	761	19,50	**TBA**	
L		2907	22,50	221	14,20
120	43,80	3075	22,30	231	34,00
144	58,90	3900	12,80	240	23,80
LD		**MC**		400	38,70
110	58,10	1310	20,00	570	31,10
111	78,00	1312	29,00	641	31,60
114	121,00	1350	18,30	651	19,70
120	95,00	1456	53,50	720	26,00
121	104,00	1458	9,50	790	22,70
130	104,00	1468	29,40	800	22,00
LM		1554	238,00	810	28,00
200	57,00	1590	83,70	860	34,40
204	41,00	1733	31,40	950	47,70
301	8,80	4024	41,25	**TCA**	
305	12,50	4044	36,10	160	25,30
307	10,70	7905 - 5 V	12,80	420	21,80
308	13,00	7912 - 12 V	12,80	440	23,70
309	24,00			760	63,60
310	24,00			830	25,50
311	19,40			940	61,10
318	28,00			1054	37,80
323	37,00	**MD**		**TDA**	
324	11,20	8002	23,50	1042	43,10
340 5 V	9,60	**MM**		**TMS**	
340 6 V	9,60	5316	67,50	3874 NL	40,00
340 12 V	9,60	**NE**		**UAA**	
340 15 V	9,60	529	28,30	170	16,20
340 24 V	9,60	543 K	41,20	180	16,80
348	23,20	**SAD**		**XR**	
349	19,30	1024	112,00	2206	54,00
377	26,50	**SFC**		2208	61,00
380	18,00	606	9,80	2240	37,80
381	22,50	**SO**		**μA**	
382	21,00	41 P	15,70	720	24,40
387	11,90	42 P	18,20	748	20,30
391	24,50	**TAA**		753	18,00
555	9,60	310	35,10	758	43,00
561	33,70	550	24,90	9368	24,20
565	27,10			95 H 90	68,00
566	30,70				

DU TRAVAIL A SENS UNIQUE

DIODES

BA 102	1,60	1 N 3595	2,10
BA 224-300	4,30	1 N 4007	1,20
BB 105 G	4,30	1 N 4148	0,40
ESM 181	6,40	1 N 5625	7,10
MZ 2361	6,50	OA 95	1,60
1 N 649	1,70	18 P 2	1,20
1 N 823	8,20		

SCHOTKY 1 A 40 V 26,60

PONTS DE DIODES

- 1,5 A, 200 V 5,20
- 3 A, 50 V 9,00
- 5 A, 100 V 11,00
- 6 A, 200 V 14,00
- 10 A, 200 V 18,00
- 25 A, 200 V 27,00

12 V 1 A/2 A - 9 V 5 A 98,00

TRANSFOS TORIQUES 220 V

- 2×6 V - 30 VA 99
- 2×12 V - 30 VA . 99 - 50 VA . 119
- 2×18 V - 30 VA 99
- 50 VA ..... 119 - 80 VA 139
- 2×35 V - 30 VA 99
- 50 VA ..... 119 - 120 VA 164

Nous pouvons être en rupture de stock... ne nous en voulez pas ! nous vous informerons dans ce cas des délais d'approvisionnement.

MICRO SYSTEME 1 SYSTEME A BASE DE 6800

CIRCUIT IMPRIME Vendu par MICRO SYSTEME **300F**

SACHET DE COMPOSANTS Suivant nomenclature MS (hormis 6844 à n'utiliser que pour les floppy) **2 195F**

ROM BASIC **1 152F**

cablage et outillage

VOUS avez certainement assez de problèmes techniques pour vous passer des problèmes d'outillage : pinces coupantes qui ne coupent pas, tourne-vis qui ne vissent rien. Nous ne vous proposons que du matériel que nous utilisons nous-mêmes.

FERS A SOUDER JBC

- 15 W, crayon, panne inox 71,50
- 40 W, panne cuivre 48,65
- Panne inox pour 40 W 16,20
- Résistance de rechange 15 W ..... 42,10, 40 W 30,00
- Support de fer 32,30
- Panne CI 114,45
- Fer à apport de soudure 191,50
- Barrette à cosse (5 c) 0,20
- Soudure 10/10 60 %, le m 0,90

PINCES CROCO

- Petit modèle 2,20
- Grand modèle 2,70

FORETS ACIER RAPIDE

- ∅ 0,8 .... 2,40 - ∅ 1 mm 2,70

GRIP FIL (style sonde)

- Court ...... 13,50 - Long 18,60

PINCE POUR TESTER LES CI

- 16 broches 33,60
- 24 broches 73,20
- 40 broches 88,00

CABLES ET FIL

- Blindé 1 cond. 1,50
- 2 cond. 2,10
- 4 cond. 2,50
- Fil HP 2,10
- Fil coaxial 75 Ω 2,10
- Fil 16 cond. en nappe 9,60

OUTILLAGE

PINCE COUPANTE
- Micro Shear pas 2,54 38,00

PINCE PLATE
- Micro nose pas 2,54 38,00

TOURNEVIS
- Long 4,70
- Moyen 4,60
- Court 3,80
- Cruciforme 4,80

PRECELLE
- Travail droite 16,50
- Travail coudé 16,50
- Repos droite 17,50

PINCE
- Courbe 54,90
- Plate 48,00

JEU DE TOURNEVIS
- Horloger 17,10
- Réglage 21,10

UNE VOCATION PSYCHEDELIQUE

TRIACS
- 6 A 5,00
- 10 A 8,20
- 15 A 10,00

DIACS 4,00

Le coin de l'actif bizarre

CETTE rubrique a tendance à devenir celle des micro-processeurs et de leurs circuits annexes. Outre le fait que nous soyons, a priori, capables de vous parler techniquement de ces produits, nous nous ferons un plaisir de vous envoyer leurs notices techniques contre une enveloppe timbrée à votre nom et 3 F en timbre pour frais de photocopie (1 notice par enveloppe).

La pièce

- MC 6800 - Microprocesseur 78,00
- MC 6802 - Microprocesseur 234,00
- SY 6502 - Microprocesseur 153,00
- SCMP 500 - Microprocesseur 54,00
- SCMP 600 - Microprocesseur 91,00

MEMOIRES

- 2101 - RAM 256 × 4 Static 250 nS 18,00
- 2112 - RAM 256 × 4 Static 450 nS 18,00
- 80101 - RAM 16 × 4 TTL 35 nS 27,00
- 80102 - RAM 1 024 × 1 Static 450 nS . 18,00
- 6810 - RAM 128 × 8 Static 450 nS 35,10
- 2114 - RAM 1 k × 4 Static 300 nS 72,00
- 4116 - RAM 16 k × 1 Dynamic 270 nS .. 128,00
- INS 8154 - RAM I/O 128 × 8 500 nS .. 86,00
- DM 8578 - ROM 32 × 8 Fusible 35,40
- DM 745287 - ROM 256 × 4 Fusible ... 21,00
- MM 5204 - EPROM 512 × 8 UV 98,00
- MM 2708 - EPROM 1 k × 8 UV 89,00
- J-BUG (2708) Moniteur 198,00
- MIK-BUG (6830 L7) Moniteur 167,00
- PENTA-BUG Moniteur (Club 6800 Penta) 195,00
- Gestion UC EMR 185,00
- Gestion Cassette EMR 185,00
- Gestion Jeux EMR 185,00
- Gestion Scientifique EMR 185,00
- Basic VIM I 1 612,00

INTERFACE

- MM 6820 - PIA 58,00
- MM 6845 - Contrôleur de CRT 312,00
- MM 6850 - ACIA asynchrone 62.00
- MM 6852 - ACIA synchrone 109,80
- MM 6875 - Circuit horloge 6800 .. 84.00
- SFF 96364 - Contrôleur de CRT .. 225,00
- Doc. et schéma de principe pour 364 30,00
- SY 6522 - PIA + Timers, Latching 118,00
- SY 6532 - RIAM I/O + Timers .. 149,00
- N 8 T 26 - Quadruple driver-inverseur de bus bidirectionnel 14,00
- N 8 T 28 - Quadruple driver de bus bidirectionnel 19,40
- N 8 T 95 - Sextuple driver de bus, commande NOR 9.80
- N 8 T 96 Sextuple driver-inverseur de bus, comande NOR 13,20
- N 8 T 97 - Sextuple driver de bus, commandes séparées 13,20
- N 8 T 98 - Sextuple driver-inverseur de bus, commandes séparées ... 13,20
- MC 1488 - Porte-interface RS 232 . 40,80
- MC 1489 - Porte-interface RS 232 . 31,60
- MC 3459 - Quad Memory Driver .. 25,20
- MC 8602 - Monostable de précision 26,40
- MC 14536 - Programmable Timer .. 57,90
- MC 14538 - Dual monostable 23,40
- MC 14539 - Dual 4 Channel Digital Mixer 24,00

TOUJOURS DISPONIBLE

- **MK 2.** Motorola .... 1 720 F
- **VIM 1.** Synertek .... 2 280 F
- **PENTABUG.** Soft .... 195 F
- **CARTE-BASIC** .... 1 820 F
- **CARTES VISU** .... 1 512 F
- **CLAVIER ASCII.** Keytonic ... 980 F

DERNIERE HEURE ROCKWELL AIM 65

Clavier alphanumérique 54 touches - Display 20 caractères - Imprimante thermique 120 lignes/mn - Mémoire vive 1 K - Extension 4 K - Moniteur 8 K octets.

PRIX : 3 134 F

- ASSEMBLEUR .... 790 F
- BASIC .... 940 F

COMMUTATION

CONTACTEURS ROTATIFS

- 1×12, 3×4, 2×6, 4×3 7,60

ROTACTEURS A GALETTES

- Sabre + acc. 7,50
- Montage possible de 4 galettes 1×12, 2×6, 3×4, 4×3 7,50

INTERRUPTEURS

- 3 positions fugitives 9,70
- 3 positions stables 8,60
- 3 positions dont 1 fugitive 11,50
- Double 8,60
- Simple 6,50

BOUTONS POUSSOIRS

- Fermé au repos 2,70
- Ouvert au repos 2,70

INTER A GLISSIERE

- 2 positions doubles 2,70

BOUTONS POUSSOIRS EN BANDE

- Inverseur 6,50
- Mécanique pour Interdépendant ou non 4, 5 ou 6 3,00
- **BOUTONS** 0,60

RELAIS SIEMENS

- 2 RT 6 V 21,00
- 12 V 21,00
- 4 RT 24 V 23,00
- 48 V 23,00

ROUES CODEUSES

- Codage BCD 28,00
- Flasques, les 2 5,00
- Codage décimal 28,00

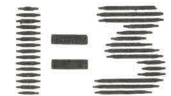
COMMUTATEUR PAR CI

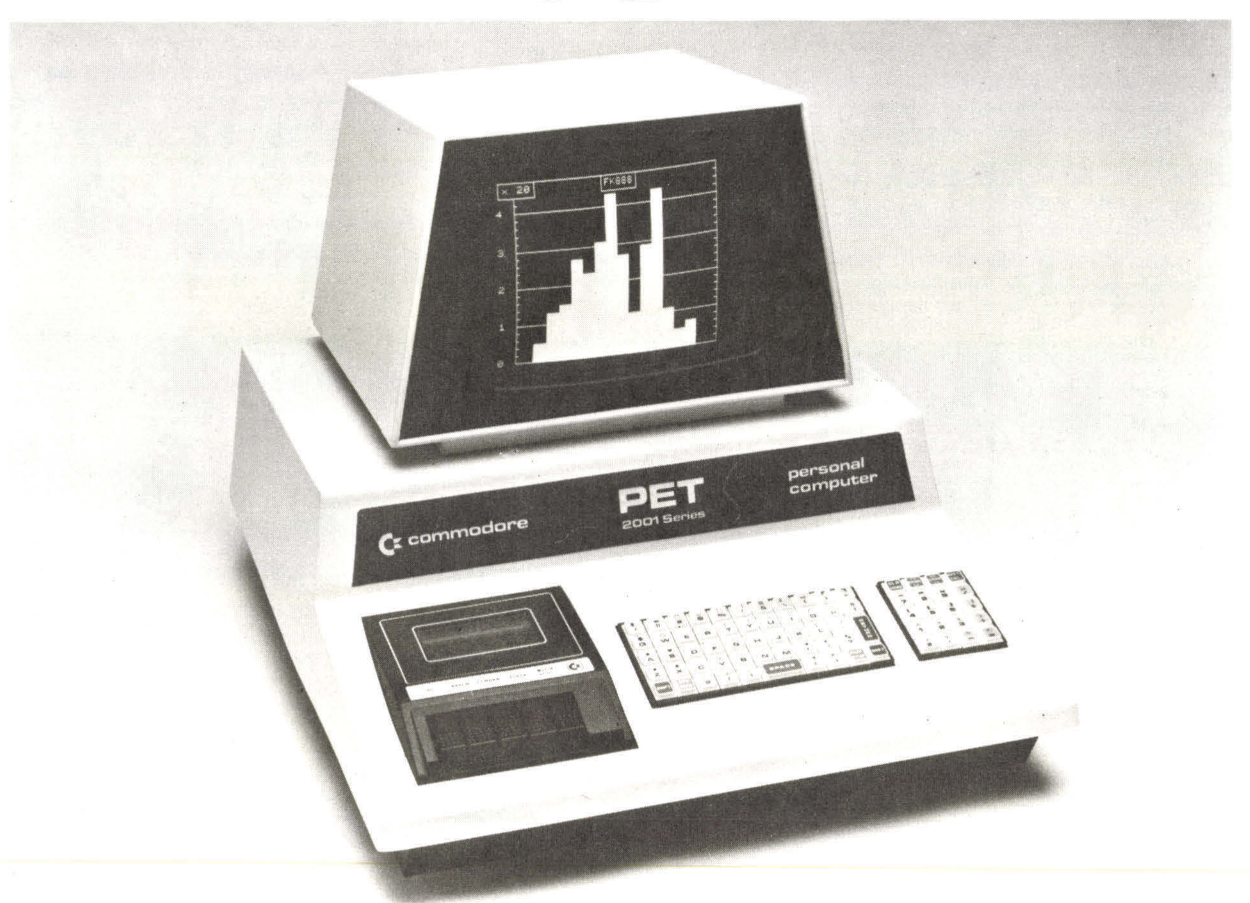
- En forme de circuit intégré 7 Inter 24,20

REED
- 5 V - 0,5 A 1 T 16,50
- 5 V - 1 A 1 T 28,00

PENTASONIC

SUR LE PONT DE GRENELLE	AUX GOBELINS
☎ 524-23-16	☎ 331-56-46
5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS	10 boulevard Arago - 75013 PARIS
A 50 mètres de la Maison de la Radio	
BUS : 70-72 (arrêt MAISON DE L'ORTF). METRO : Charles-Michels	METRO : GOBELINS — CENSIER-DAUBENTON





NOUVEAU PRIX

Un seul coffret

intégrant

l'écran, le clavier, le magnétophone.

le P.E.T de commodore

Complet, compact, le **P.E.T.** est particulièrement adapté à **l'enseignement**, à **l'industrie** et aux **laboratoires d'instrumentation** (bus IEEE 488). Basic puissant et rapide pour le **calcul.** Son prix le rend accessible aux utilisateurs individuels.

- Ecran incorporé à affichage très fin.
- Lecteur-enregistreur de cassettes standard incorporé.
- Clavier 73 touches avec symboles graphiques.
- Basic étendu résident avec grandes facilités d'édition.
- Interface IEEE 488.
- Connecteur d'accès à un port de 8 lignes d'entrée/sortie bidirectionnelles compatibles TTL, programmables.
- Connecteur d'accès à tous les bus du microprocesseur.

Pour 5 650 f (HT) le système complet

avec 16 K octets de ROM 9 K octets de RAM dont 7 K disponibles pour l'utilisateur

MANUEL D'UTILISATION EN FRANÇAIS

Coupon réponse à retourner à :

PROCEP 97, RUE DE L'ABBE GROULT 75015 PARIS TEL : 532.29.19 +

NOM PRENOM ....

ETS ....

ADRESSE ....

....

....

TEL. ....



PROCEP

97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
TELEPHONE : 532.29.19 +

Editorial

Le 25 novembre 1978, lors de notre journée exceptionnelle de la « Maison de la Chimie », M. Jean-Claude Pelissolo, directeur des Industries Electroniques et de l'Informatique, nous apprenait qu'après le Comité restreint tenu le 22 de ce même mois, le ministère de l'Education procèderait à la mise en place progressive de 10 000 micro-ordinateurs comme instruments de formation dans l'enseignement secondaire.

Tous les auditeurs présents dans la salle venaient de recevoir en primeur cette information qui ne devait être révélée à la presse que le 6 décembre, lors de la conférence qui faisait suite au Conseil des ministres sur l'informatique.

A peine avait-on pris le temps de se féliciter d'une telle initiative que déjà commençait le jeu des pronostics.

A n'en pas douter les hommes de la presse venaient de trouver là un excellent sujet qui allait permettre toutes sortes de spéculations qui vont de la nationalité du constructeur, en passant par l'origine des composants et sans oublier, bien sûr, la nature du langage qu'il serait bon d'utiliser.

A ce propos, trois prétendants ont été proposés. Les deux premiers, le BASIC et le LSE sont connus car ils existent. Le troisième, il n'était pas né qu'on voulait déjà le marier à cette opération. Pourquoi n'aurait-on pas un BASIQUE en français ? On n'a pas manqué de poser la question dans quelques-unes de ces réunions où il est toujours facile de refaire le « monde » de l'informatique. Finalement ce BASIQUE a été présenté le 15 mai dernier à « Micro-Expo ». Comment a-t-il été reçu ?

On ne l'a même pas vu. Il est vrai que durant cette manifestation pour laquelle les professionnels étaient en droit d'espérer beaucoup, de considérables efforts ont été déployés pour promouvoir ce nouveau produit pour grande surface qu'est le logiciel « sous plastique ».

Au milieu de cette confusion brillamment entretenue, prélude à une foire qui ne sera elle-même que l'antichambre d'un marché aux puces (micro-électroniques), des micro-ordinateurs où l'on est allé jusqu'à dire que telle cassette remplacerait une infirmière, que voulez que l'on fît d'un BASIQUE !

Entre-temps, il nous était donné de lire que l'Education nationale remettait en cause cette idée de micro-ordinateurs pour revenir à une formule qui serait le prolongement des « 58 minis ».

Afin de vérifier le bien-fondé d'une telle affirmation une rapide enquête permit de recueillir de la part d'un constructeur français de micro-ordinateurs, un large sourire qui ne pouvait que nous rassurer. Alors qu'en est-il exactement ?

Le 10 mai, l'Union des Groupements d'Achats Publics (UGAP) démarrait officiellement une consultation destinée à rassembler les dossiers des candidats désireux de proposer leur matériel. Il s'agit là d'une première phase qui vise à installer d'ici la fin du premier trimestre 1980, 400 à 1 000 micro-ordinateurs. Dans une deuxième phase, l'année 1980 portera sur le bilan de l'utilisation de cette première tranche de matériel en vue de la généralisation de l'opération.

Le dossier remis aux fournisseurs intéressés ne fait absolument pas allusion à un BASIQUE français mais il fait état d'un BASIC étendu qui de préférence résidera en mémoire RAM après chargement par disquette. Par contre il est demandé que ces micro-ordinateurs travaillent en langage LSE, la mise en place de ce logiciel pouvant être différée. Comment pourrait-il en être autrement ?

L'imposition de cette contrainte est le résultat d'une volonté déterminée de la part de l'Education nationale qui veut pouvoir réinvestir dans cette opération les fruits de son expérience des « 58 Minis » programmables en LSE. ■

Jean-José WANÈGUE



la 1ère seconde source d'aujourd'hui

UNITÉS CENTRALES 8 BITS

µPD 8080 AF	µPD 8048
µPD 780	µPD 8035
µPD 8085 A	µPD 8041

CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

µPB 8212 - Port E/S
µPB 8214 - Contrôleur d'interruption prioritaire
µPB 8216 - Driver de bus non-inversant
µPB 8224 - Générateur/driver d'horloge
µPB 8226 - Driver de bus inversant
µPB 8228 - Contrôleur de système
µPB 8238 - Contrôleur de système
µPD 8251 - Interface de communication programmable
µPD 8253 - Timer programmable (asynchr./synchr.)
µPD 8255 - Interface de périphérique
µPD 8257 - Contrôleur DMA programmable
µPD 8259 - Contrôleur d'interruption programmable
µPD 8279-5 - Interface programmable clavier/visu
µPD 8155 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
µPD 8156 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
µPD 8355 - Version 8085 A ROM avec E/S

la 1ère source de demain

CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

µPD 369 - Récepteur/transmetteur asynchr.
µPD 371 - Contrôleur de cassettes
µPD 372 - Controleur de floppy (adaptable mini-floppy)
µPD 379 - Récepteur/transmetteur synchrone (UART)
µPD 758 - Contrôleur d'imprimante
µPD 765 - Contrôleur programmable de floppy, double face, double densité



nouvelle adresse

Les bureaux du Pont de Sèvres - Tour Amboise - Av. du Général Leclerc
92100 BOULOGNE BILLANCOURT - Tél.: 609.22.77 - Télex: 203 544 F

Distributeurs :

ALFATRONIC
La Tour d'Asnières
4, avenue Laurent Cely
92606 ASNIÈRES CEDEX
Tél. : 791.44.44 - Télex : 612790

ASAP
62, rue de Billancourt
92100 BOULOGNE
Tél. : 604.78.78 - Télex : 202170

SPETELEC
Centre Commercial Belle Épine
Europa 111
94532 RUNGIS CEDEX
Tél. : 686.56.65 - Télex : 250801

birgépub 5.79

INTELLEC® SERIES II

une deuxième génération qui vous fera gagner un temps précieux dans le développement de vos microprocesseurs

intel® *éphone*

(1) **534 - 75 - 35**

Modèle 210

Modèle 221

Modèle 231

La génération **Intellec Séries II** comprend trois systèmes intégrés utilisant les langages de haut niveau dont le PLM et le FORTRAN :

- **Intellec 231** : c'est le système le plus complet. Il comporte une console de visu complète, 64 K octets de mémoire RAM et 1 million d'octets sur disque souple.
- **Intellec 221** : ce système intègre, en une seule unité, un clavier, une console de visualisation et un disque souple de 256 K octets.
- **Intellec 210** : c'est le plus simple et le moins cher des 3 systèmes. Il possède un éditeur et un assembleur sur ROM. Il a 32 K octets de RAM, 24 K octets de ROM et son propre processeur.

Pour plus amples informations, écrire ou téléphoner à **TEKELEC-AIRTRONIC, département Périphériques et Systèmes,** B.P. N° 2, 92 310 Sèvres, Tél. : (1) **534-75-35,** Télex : 204 552 F.



756 TP



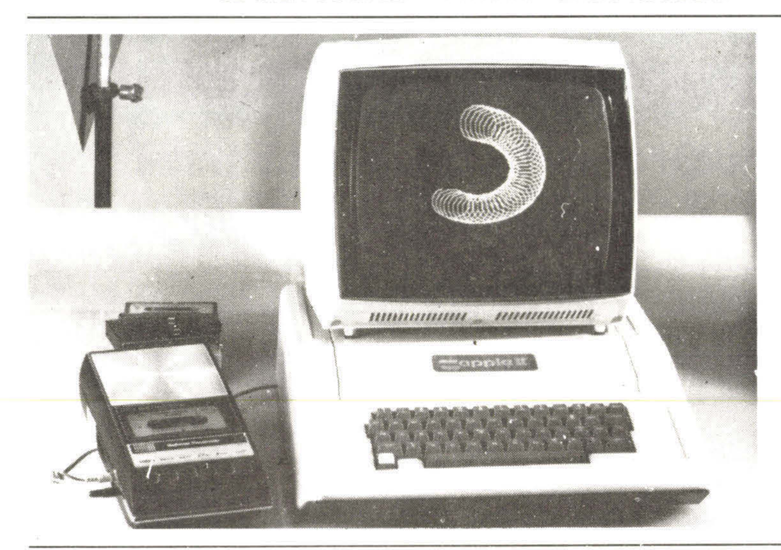
Informatic Systèmes TéléCom

DISTRIBUTEURS RECHERCHÉS DANS TOUTE LA FRANCE

MICRO-ORDINATEUR COMPUCOLOR

- MICROPROCESSEUR 8080 A.
- MEMOIRE RAM DE 8 A 32 Ko.
- BASIC 16 K RESIDENT
- INTERFACE RS 232 C.
- ECRAN DE VISUALISATION (64 c x 16/32).
- 8 COULEURS.
- TRACE GRAPHIQUE.
- 1 UNITE DE MINI-DISQUETTE.
- 64 CARACTERES SPECIAUX.
- OPTION IMPRIMANTE.

PRIX DE VENTE : 11.800 F HT.
COMPRENANT : ECRAN DE VISUALISATION AVEC 8 COULEURS – 1 UNITE DE MINI-DISQUETTE INTEGREE – CLAVIER COMPLET – 8 K RAM – BASIC RESIDENT.



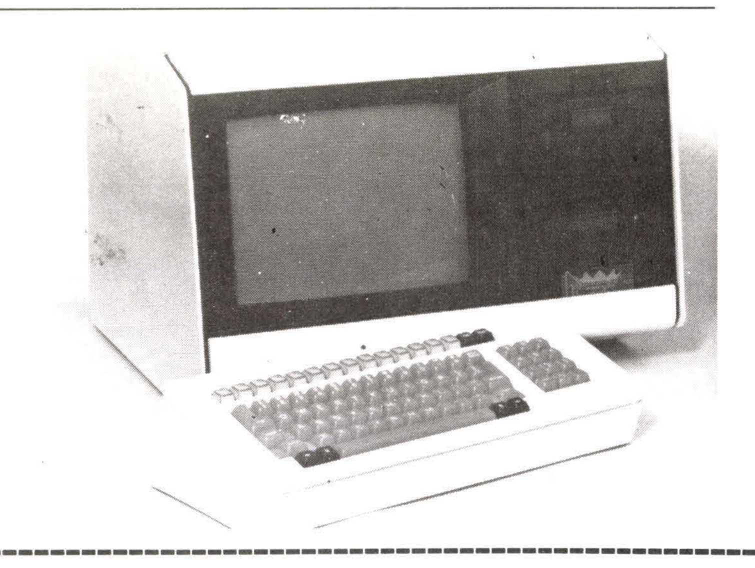
MICRO-ORDINATEUR APPLE-II

- MICROPROCESSEUR ROCKWELL 6502 - RAM EXTENSIBLE DE 4 K A 48 K.
- BASIC - MONITEUR - ASSEMBLEUR - DESASSEMBLEUR (ROM).
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES/40 COLONNES.
- GRAPHIQUES FINS EN COULEURS SUR T.V. (RVB-SECAM).
- INTERFACES MAGNETOPHONE ET ENTREES ANALOGIQUES - HAUT-PARLEUR INCORPORE.
- 8 PERIPHERIQUES CONNECTABLES DONT :
  - IMPRIMANTE, MODEM, CARTE DE COMMUNICATION RS 232
  - CARTE DE RECONNAISSANCE VOCALE (32 MOTS QUELCONQUES)
  - FLOPPY DISQUES (1 A 14 FOIS 116 Ko).

* DOS : FICHIERS DE DONNÉES EN ACCÈS SÉQUENTIEL INDEXÉ PROGRAMMATHIQUE/CHAINAGE DES PROGRAMMES/PROTECTIONS D'ÉCRITURE.

MICRO-ORDINATEUR I.S.T.C. 5000

- MICROPROCESSEUR Z80 - RAM de 32 K à 64 K.
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES/80 COLONNES.
- GENERATEUR DE CARACTERES PROGRAMMABLE.
- 1 OU 2 MINI-FLOPPY DISQUES (DOUBLE FACE) INTEGRES.
- DOS-EDITEUR DE TEXTE.
- MACRO ASSEMBLEUR.
- BASIC ETENDU (IF THEN ELSE, WHILE, PRINTUSING).
- FORTRAN IV ANSI
- EDITEUR DE LIENS POUR MODULES FORTRAN.
- 2 A 5 CONNECTEURS BUS S-100.
- INTERRUPTIONS CHAINEES AVEC PRIORITES (8 NIVEAUX).
- CARTE DE COMMUNICATION (SYNCHRONE/ASYNCHRONE).
- IMPRIMANTE AVEC INTERFACE.



Micro-Systèmes

Bon réponse à retourner à : I.S.T.C., 7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris. Tél. : 306.46.06.

Raison Sociale ....

Activité ....

Nom et Fonction ....

....

Intéressé par : COMPUCOLOR ☐
APPLE II ☐ I.S.T.C. 5000 ☐

Adresse ....

....

Tél ....

☐ UNE DEMONSTRATION ☐ LA VISITE D'UN COMMERCIAL

Applications des microprocesseurs

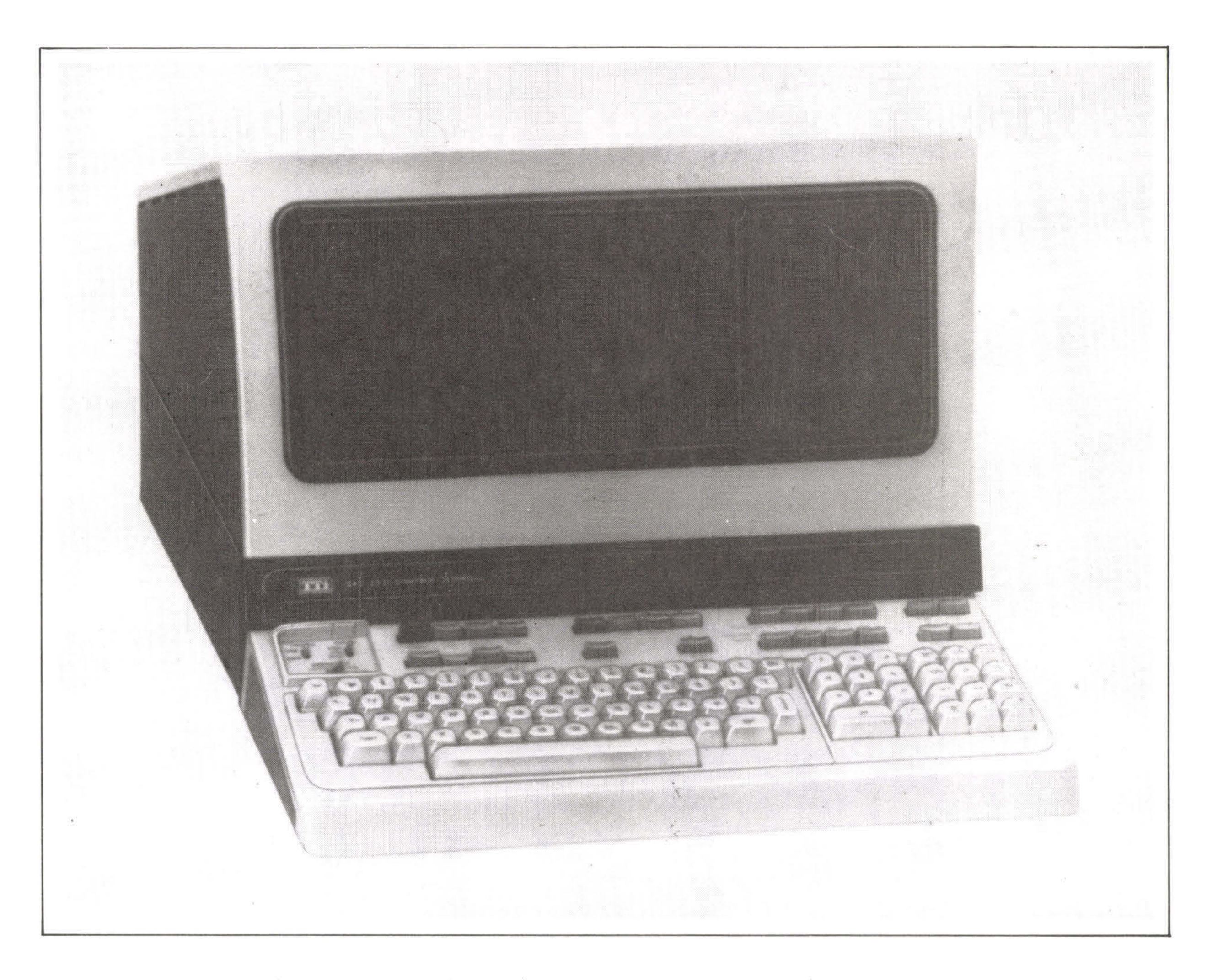


Photo 1. – Le système S.A.S. (Switch Access System) de TTI (Telecommunications Technology Inc) est un équipement piloté par microprocesseur qui a été conçu pour contrôler en local ou à distance, les qualités des lignes téléphoniques d'un central, ainsi que les liaisons entre centraux. Le S.A.S. est distribué par Tekelec.

Les applications des microprocesseurs sont innombrables et encore en grande partie inexplorées. Leur caractéristique la plus extraordinaire est d'apporter les ressources de l'informatique là où le prix et l'encombrement des ordinateurs le rendaient impensable il y a quelque temps. Avec la baisse des prix, des marché nouveaux s'ouvrent sans cesse, faisant encore baisser les prix en avalanche. On approche d'ailleurs du plancher (5 F) maintenant.

Ce qui limite actuellement les applications, c'est plus le manque d'imagination des ingénieurs que les potentialités. Un gros effort de formation est nécessaire : il apportera des profits énormes.

Après avoir passé en revue les principales applications actuelles en essayant de les classer, nous verrons comment aborder le traitement d'une application.

Classification des applications

On peut classer les applications :

● **par taille :** nombre de boîtiers qui interviennent ; 1 boîtier (micro-ordinateur en 1 boîtier), 2 et 3 boîtiers principaux forment le bas de gamme, 5 à 10 boîtiers forment la gamme moyenne, 20 boîtiers et plus forment le haut de gamme. Les systèmes par tranches sont conçus autour de 50 boîtiers.

● **par complexité :** taille du programme. On a constaté que 80 % des applications font moins de 4 K et 70 % nécessitent moins de 1 K de programme.

● **par domaine :** nous distinguerons les applications informatiques, les applications industrielles, les applications grand-public et les applications dans des domaines spéciaux.

Applications informatiques

Les applications de ce domaine ont été les premières développées car, au début, seuls les informaticiens comprenaient quel parti on pouvait tirer d'un microprocesseur et ils étaient les seuls habitués à la programmation.

Les applications informatiques des microprocesseurs se divisent en deux catégories principales :

● **construction d'unités centrales,** le plus souvent à partir de

Un microprocesseur « intelligent » est capable de se charger de certains traitements qui allègent la tâche de l'ordinateur central.

tranche. On vise ici le remplacement des mini bas de gamme.

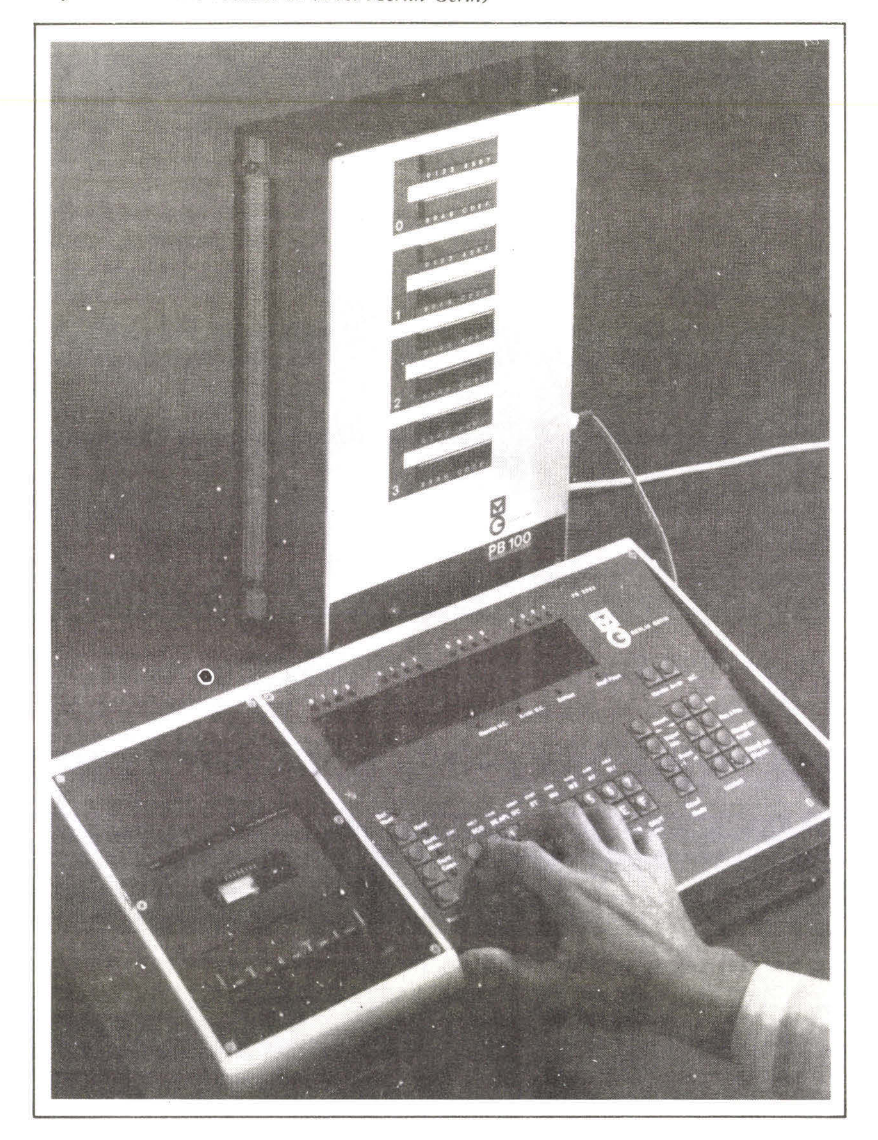
● **contrôleurs de périphériques intelligents.** Ici, « intelligent » veut dire que le microprocesseur est capable de se charger de certains traitements (vérification de la cohérence des données, préanalyse syntaxique, prétraitements des données) qui allègent d'autant la tâche de l'ordinateur central, notamment lorsqu'il a à gérer simultanément plusieurs périphériques analogues. A présent, tous les terminaux (notamment à écran) renferment un microprocesseur. Les traceurs de courbes à interpolateur font, eux aussi appel à un microprocesseur. Les lecteurs de caractères optiques se chargent maintenant des calculs de reconnaissance de forme grâce à leur microprocesseur incorporé.

Applications industrielles

Remplacement de mini-ordinateurs

Lorsqu'un mini-ordinateur de contrôle de processus n'est pas employé au maximum de ses possibilités, on a un intérêt économique certain à le remplacer par un micro-ordinateur. Sinon, on peut avoir intérêt à remplacer un mini-ordinateur qui gère, par exemple, tout un atelier ou un laboratoire, par un ensemble de micro-ordinateurs, contrôlant, chacun, une machine ou une manipulation. On y gagne en modularité et en souplesse. C'est particulièrement avantageux en cas de panne : cela évite que tout soit bloqué.

Photo 2. – Cet automate programmable à microprocesseur permet d'automatiser les chaînes de fabrication dans l'industrie. (Doc. Merlin Gérin)



Remplacement d'automatismes classiques

Le micro-ordinateur est particulièrement à son aise pour remplacer des automatismes classiques à relais ou à logique câblée. Les possibilités de calcul autorisent la mise en place de dispositifs plus complexes. Il est possible d'utiliser des algorithmes de régulation plus élaborés faisant intervenir plus de paramètres et stocker tout un ensemble de consignes en mémoire, dont certaines peuvent être conditionnelles. On constitue alors un dispositif « intelligent ». Un exemple typique d'intelligence est fourni par les tests de vraisemblance : soient différents capteurs d'une même grandeur, par exemple les poids de wagons défilant sur une bascule. Le microprocesseur permet d'attribuer un « **poids** » aux valeurs données par chaque capteur. Si jamais l'un d'eux se dérègle, et donne des valeurs invraisemblables, il est nécessaire de l'exclure momentanément en lui attribuant un poids nul. On continue toutefois à surveiller les valeurs qu'il fournit et, si elles rentrent dans l'ordre, de le réintégrer. Seule une logique programmée offre celà. La logique programmée permet d'effectuer des interpolations de valeurs ; elle autorise aussi la mémorisation des différents événements décelés et des valeurs mesurées, en vue d'une exploitation statistique ultérieure. Les contraintes de sécurité peuvent être plus nombreuses et plus fines. Enfin, le microprocesseur permet de construire un appareil plus commode et plus agréable à utiliser : entrée des consignes à l'aide d'un clavier, visualisation beaucoup plus claire des données...

Les considérations précédentes peuvent concerner des applications telles que :

● système de distribution des produits fluides dans un atelier,

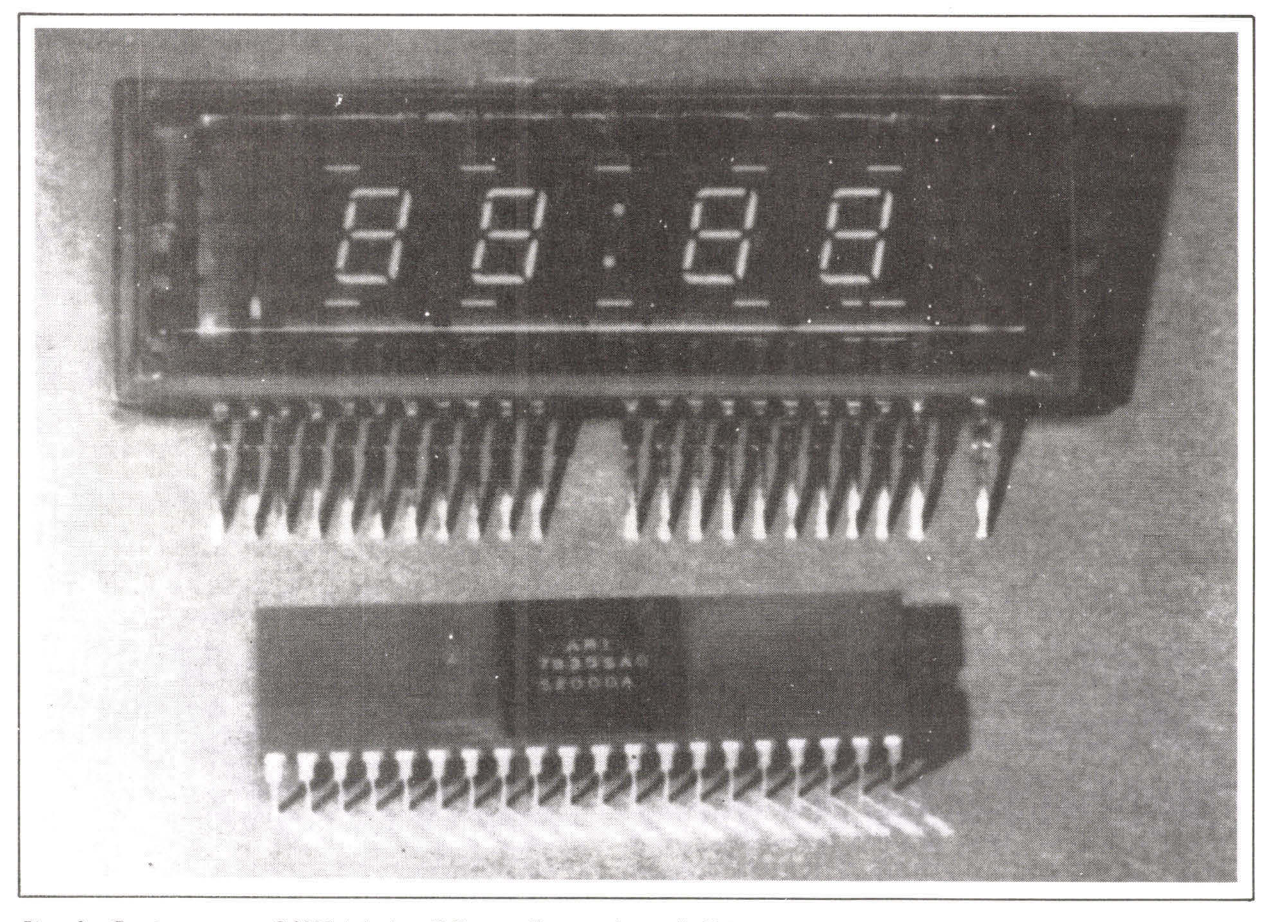


Photo 3. – Ce microprocesseur S 2000 A de chez AMI permet l'attaque directe d'afficheurs fluorescents dans les applications grand public.

● système de dosage des teintes pour des peintures (le microprocesseur fournit le seul système offrant une parfaite reproductibilité des teintes),

● système de contrôle du remplissage de silos,

● remplissage des wagonnets,

● régulation de trafic,

● robots et machines-transfert,

● régulation du chauffage et éclairage des bureaux (le simple système qui éteint à heure fixe les bureaux que les employés ont oublié d'éteindre fait économiser des fortunes).

Applications grand-public

● **Applications intervenant dans des appareillages intéressant le grand public et influant sur la qualité de la vie :**

— contrôleurs de pollution,

— régulateurs de chauffage (économies d'énergie),

— contrôleurs de feux de carrefour,

— terminaux point de vente,

— terminaux de guichet (l'abaissement des coûts dus au microprocesseur permet une multiplication des succursales reliées au siège central : l'utilisateur peut faire tous les retraits qu'il veut sur son compte, en bas de chez lui),

● **Applications intervenant dans des appareils possédés par tout un chacun et mettant l'informatique à sa disposition,** parfois à l'insu de l'utilisateur.

— répondeurs/composeurs téléphoniques,

— photocopieuses,

— machines à laver,

— fours automatiques : on est, là, dans un domaine futuriste ; vous tapez au clavier « poulet, 2 kg, prêt pour 8 heures » et à 8 heures, tout est prêt. Le programme inclut des tests de vraisemblance : si vous tapez « poulet, 15 kg » (au lieu de 1,5 kg) la machine signale une anomalie,

— systèmes d'alarme antivol capables de téléphoner à la police,

— circuits d'allumage automobile antipollution et économiseurs d'essence,

— bientôt, voitures guidées automatiquement,

● **Applications particulières :**

— jeux vidéo,

— ordinateurs pour amateurs. De tels systèmes sont de véritables ordinateurs (*), utilisés pour l'autoformation à l'informatique, pour tenir ses comptes personnels ou, simplement, pour se distraire. Ils ont fait un boom aux Etats-Unis et la vague a maintenant gagné l'Europe.

* *Coût : 2000 F à 10 000 F.*

Grâce à la standardisation des systèmes à microprocesseur, l'ingénieur peut se consacrer aux problèmes effectivement spécifiques de l'application.

Domaines spéciaux

Les applications grand-public se sont développées surtout en raison du faible prix des microprocesseurs grâce auquel il a été possible d'introduire l'informatique dans des domaines nouveaux. Leur faible encombrement ouvre aux microprocesseurs des champs d'application où les ordinateurs classiques ne pouvaient trouver place.

Dans les utilisations que nous allons voir maintenant, le prix ne compte guère ; c'est le faible encombrement des micro-ordinateurs qui est exploité.

Il s'agit des **domaines militaires** où la miniaturisation est un atout, de l'**avionique** (ordinateurs embarqués, où le faible poids est fondamental ; on va même jusqu'à transmettre les bus par fibres optiques : le verre est moins lourd que le cuivre des fils électriques, et les parasites sont supprimés) et des **applications médicales.**

On fait par exemple, des pacemakers à microprocesseur. De tels pacemakers sont capables de mesurer le débit respiratoire et d'autres paramètres. Le patient peut désormais fournir un effort et le rythme cardiaque est simulé par les pacemakers à microprocesseur, alors que les pacemakers classiques ne permettaient pas d'effort car ils ne pouvaient qu'entretenir un rythme cardiaque constant.

Une autre application est celle du « pancréas artificiel » pour diabétiques où un microprocesseur mesure le taux de sucre du sang et y commande l'injection de la quantité d'insuline voulue. Il faut un algorithme élaboré car il y a de longs délais de réaction aux injections. Il y a encore beaucoup d'études à faire avant d'obtenir un appareil portable par le malade et alimenté par sa propre chaleur.

Spécification d'une application

Les applications que nous venons d'énumérer font preuve d'une extrême diversité. Et pourtant, quand il va s'agir de les aborder pour bâtir le système micro-ordinateur capable de les traiter, et écrire le programme correspondant, la démarche va être identique quelle que soit l'application. Il y a entre toutes les applications une profonde similitude.

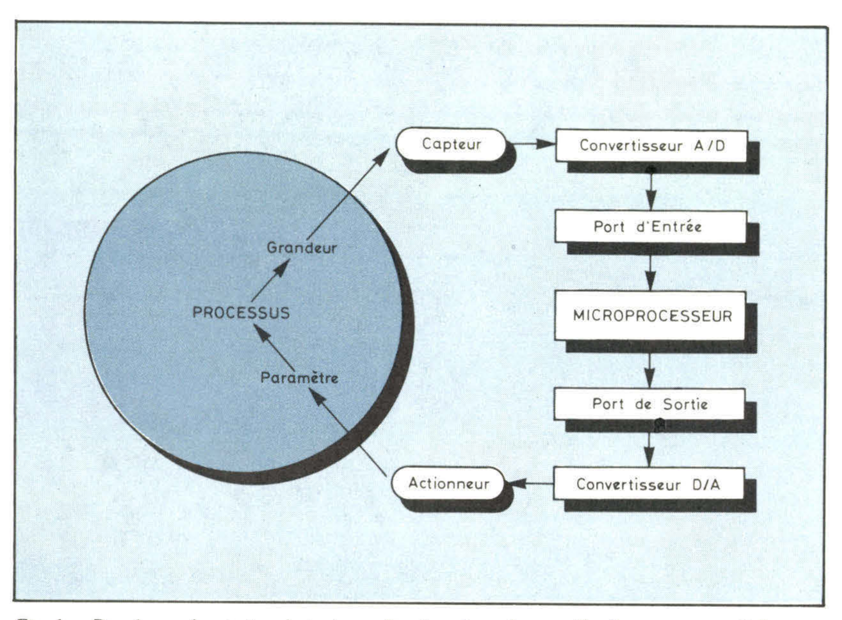


Fig. 1. – Boucle représentative de toute application. Lors du contrôle d'un processus, il faut mesurer un certain nombre de grandeurs physiques, prendre des décisions en fonction des valeurs et traduire ces décisions par des actions sur certains paramètres.

Dans tous les cas, il faut mesurer un certain nombre de grandeurs physiques, prendre un certain nombre de décisions en fonction des valeurs trouvées, et traduire ces décisions par des actions sur certains paramètres. Le système se reboucle, en ce sens qu'on refait les mesures pour voir si les actions effectuées ont bien entraîné les effets désirés. Le schéma de la **figure 1** est valable pour tout contrôle de processus.

La marche à suivre pour le traitement d'une application est alors évidente. Il faut :

1) entrées – recenser les grandeurs utiles et concevoir les **capteurs** capables de les acquérir.

2) sorties – recenser les paramètres sur lesquels ont doit agir et concevoir les **actionneurs** qui en sont capables.

3) algorithmes – mettre en place les décisions à prendre pour générer les signaux de commandes des actionneurs en fonction des informations obtenues.

Notez qu'il faut quelquefois revenir à **1** après avoir fait **2** et **3**, qui ont pu mettre en évidence le besoin de certaines informations supplémentaires à acquérir. On peut aussi suivre l'ordre **2**, **3**, **1**.

L'intérêt des systèmes à microprocesseurs est que tout ce qui est à proprement parler logique, c'est-à-dire le microprocesseur et son programme, l'agencement des ports d'entrées-sorties, les convertisseurs analogiques-digitaux et digitaux-analogiques, tout ceci est maintenant à peu près totalement standardisé, donc simple. Cela permet à l'ingénieur de consacrer plus de temps aux vrais problèmes, qui sont effectivement spécifiques de l'application ; trouver les capteurs capables d'acquérir les grandeurs dont on a besoin, et les actionneurs capables de commander le processus à contrôler.

Les capteurs

Les capteurs sont les dispositifs qui transforment les grandeurs à mesurer en grandeurs électriques qu'il suffit ensuite de transformer en valeur numérique par un convertisseur A/D. Les difficultés sont multiples :

- Il faut connaître un phénomène physique qui assure la transformation grandeur voulue — grandeur électrique ; ce n'est pas évident.

● Il se pose la question de la précision et de la fidélité de la mesure.

● Le temps de mesure est un paramètre essentiel : le capteur doit pouvoir « suivre » l'évolution de la grandeur à mesurer.

Les mesures actuellement les mieux maîtrisées sont, outre celles des grandeurs électriques elles-mêmes, les mesures de températures, pressions, contraintes, vitesses. Plus délicates sont, par exemple, les mesures de position dans l'espace, ou d'orientation. Selon leur nature et l'environnement, les mesures de concentrations chimiques peuvent être simples ou difficiles.

Les actionneurs

Les actionneurs sont les dispositifs qui peuvent exercer une action sur le processus. On compte parmi eux les afficheurs (action indirecte), les relais, les électro-aimants, les moteurs, les vannes, etc. Les actionneurs doivent être assez puissants pour commander correctement le dispositif concerné et ceci avec un temps de réponse convenable. Il y a, en principe toujours, entre le micro-ordinateur et eux un convertisseur digital analogique et/ou un dispositif amplificateur convenable.

Les sécurités

Dans tout contrôle de processus correctement étudié, un impératif de sécurité indispensable exige qu'à tout actionneur soit associé un dispositif (et un module de programme) chargé de vérifier, à chaque fois qu'une commande a été envoyée à cet actionneur, que celle-ci a bien été exécutée. Le circuit de vérification doit comporter un capteur indépendant : il ne suffit pas de vérifier qu'on a bien mis un 1 dans un registre de PIA ; ce qu'il faut vérifier, c'est, par exemple, que le débit de tel ou tel liquide a bien été arrêté. Ces capteurs permettent, au moment du démarrage, d'exécuter un programme qui s'appelle un **« exerciseur »** qui envoie rapidement toutes les commandes possibles du système et vérifie qu'elles sont bien effectuées ; cela permet de déceler immédiatement les dispositifs défectueux et de les signaler. On vérifie d'ailleurs que chaque commande est effectuée et rien qu'elle : dans un contrôleur de feux de carrefour, il est fondamental de ne pas allumer le vert simultanément pour les deux rues qui se croisent ; aux Etats-Unis, la loi impose que, dans une telle situation, le micro-ordinateur se déconnecte, passe à l'orange clignotant et alarme l'ordinateur central. Dans tous les cas, le microprocesseur permet de raffiner les dispositifs de sécurité.

Un autre problème dû aux actionneurs est celui de l'initialisation : les états par lesquels l'actionneur passe avant d'être contrôlé par le programme de l'application doivent être connus et convenables (que l'on songe à ce qui se passe si l'actionneur considéré est l'électro-aimant qui maintient soulevée une presse de plusieurs tonnes !). Les états à considérer sont :

— avant que le micro-ordinateur ne soit sous tension,

— pendant la mise sous tension et la séquence de Reset,

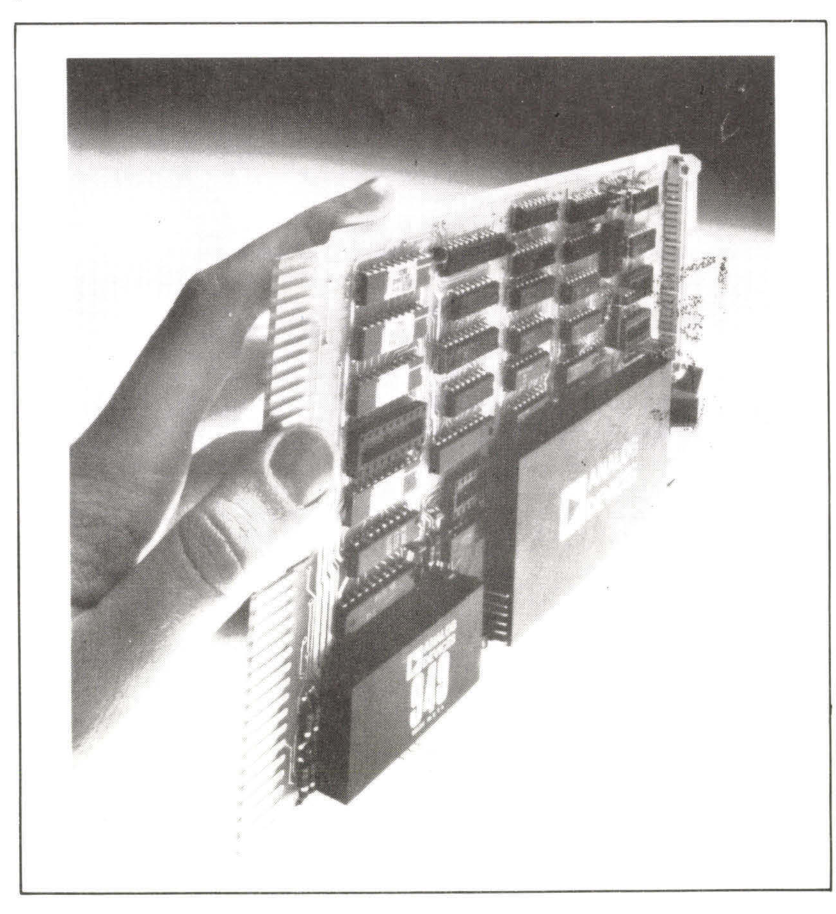
— pendant le déroulement de la routine d'initialisation des ports d'entrée-sortie.

Il faut prévoir les branchements afin que soient maintenus les états convenables tant que le micro-ordinateur n'a pas encore pris le contrôle. Ensuite, c'est la responsabilité du programme.

Le problème du temps

Une des caractéristiques les plus importantes des signaux de commande que le micro-ordinateur doit fournir au processus qu'il contrôle concerne le temps : quand

Photo 4. – Carte analogique d'entrée/sortie compatible avec les micro-ordinateurs de la famille LSI-11.



Le temps réel est le temps utile pour le processus, il est déterminé par lui.

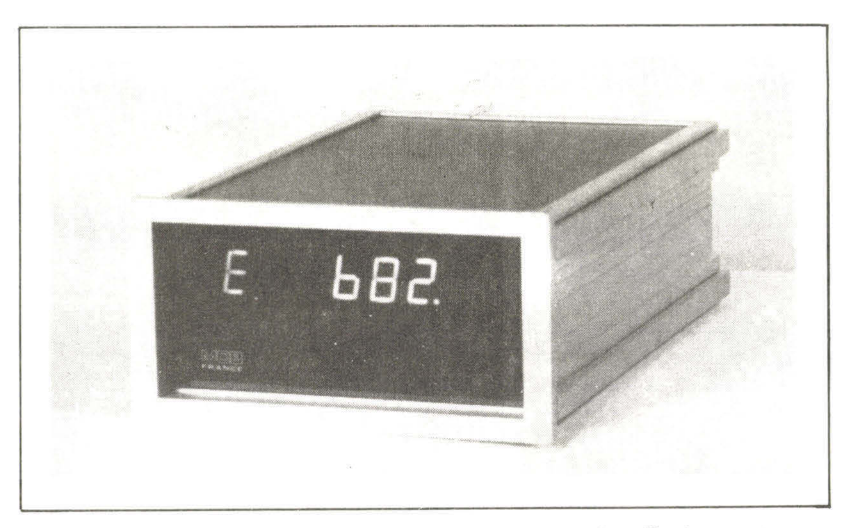


Photo 5. – Ce processeur pour capteur réalise la liaison capteur-système. Il utilise un microprocesseur 8 bits pour effectuer des calculs, des traitements et fournir des signaux de sortie compatibles avec les mini calculateurs, automates... (MCB).

doit-on monter un signal ? au bout de quel délai doit-on le redescendre ? quand doit-on faire une mesure ? avec quelle périodicité doit-on acquérir une donnée ?

Le temps utile pour le processus est déterminé par lui. On l'appelle **temps réel.** Au contraire, le temps qui concerne le microprocesseur est caractéristique de sa vitesse de fonctionnement, notamment de la durée d'exécution d'une instruction élémentaire. On l'appelle **temps propre.** Tout le problème du temps consiste à synchroniser le temps propre et le temps réel. En effet, de toutes façons, le microprocesseur ne peut fonctionner autrement que selon son temps propre ; mais d'autre part il faut que, apparemment, il fournisse des commandes adaptées au déroulement du processus, donc, comme on dit, « fonctionne en temps réel ».

Si le temps réel est plus rapide que le temps propre, toute synchronisation est impossible : cela signifie que le microprocesseur considéré n'est pas assez rapide pour l'application. Par exemple, il est évident qu'un microprocesseur qui a 2 μs de temps d'instruction au minimum ne pourra acquérir une donnée que, en gros, toutes les 6 à 10 μs. Il ne pourra donc pas traiter une application de traitement du signal qui exigerait que l'on échantillonne les données à 1 MHz.

Si le temps réel est plus lent que le temps propre, alors l'application est envisageable. Il faut noter que les temps de mesure des capteurs, les temps de réaction des actionneurs, les temps de conversion A/D-D/A ralentissent le fonctionnement apparent du microprocesseur. Sinon, deux principales méthodes de synchronisation peuvent être employées pour que le microprocesseur « suive » le processus :

La boucle de surveillance

Le programme boucle sur une série de lectures des différentes grandeurs à acquérir, en ménageant éventuellement des délais pour que les mesures d'une même grandeur se succèdent assez lentement de façon à obtenir une évolution significative.

Dans certains cas la boucle dure assez longtemps et le système n'a pas un temps de réponse assez rapide à certains événements. On utilise alors la seconde méthode.

Système commandé par événement

Certains événements (fermeture d'un contact, appui sur une touche, passage d'une grandeur par une valeur d'alarme) créent une interruption. Le microprocesseur abandonne la tâche en cours pour aller s'occuper de l'événement. Cela fournit le meilleur temps de réponse possible.

Bien entendu, il est souvent recommandé d'employer un mélange des deux méthodes : on a un fonctionnement de croisière avec boucle de surveillance de certaines grandeurs, tandis que certains événements cruciaux sont capables de créer des interruptions.

Exemples

Nous donnons maintenant le canevas d'analyse de deux applications conformément au modèle esquissé dans la section précédente. Nous suggérons au lecteur de s'exercer à d'autres exemples tels que :
— photocopieuse,
— carrefour,
— régulation de température,
— centrale d'alarme, etc.

Ascenseur

Les données à entrer :

— étage désiré : (plusieurs étages à garder en mémoire dans les versions perfectionnées ; éventuellement, on distingue si une demande d'étage émane du bouton d'appel de l'étage ou de l'ascenseur).

Les capteurs sont les boutons d'appel et clavier d'ascenseur.

— étage auquel on est près d'arriver :

capteurs : fermeture de contacts ou cellules photoélectriques.

— sécurités : ouverture de portes palières, garde à la porte de l'ascenseur.

capteurs : contacts ou cellules photoélectriques.

Sorties

— commande fermeture des portes (avec réouverture dès qu'il y a une résistance).

actionneur : petit moteur

— commande moteur principal en montée et en descente.

actionneur : relais.

— commande frein.

actionneur : relais ou électroaimant.

Algorithme et temps

Selon les versions, on peut avoir un algorithme élaboré, d'optimisation des parcours en fonction des étages demandés. Un algorithme simple est celui-ci : tant que l'ascenseur est en montée, et qu'un étage plus élevé est demandé, continuer à monter ; tant qu'il est en descente et qu'un étage plus bas est demandé, continuer à descendre ; autrement dit, on minimise les changements de sens de marche.

En ce qui concerne le temps, les demandes d'étage sont suffisamment peu urgentes pour qu'on emploie une boucle de surveillance interrogeant successivement si chaque étage est sollicité. Les sécurités doivent créer une interruption pour actionner le frein toutes affaires cessantes, les arrivées aux étages peuvent se traiter par l'une ou l'autre méthode : boucle ou interruption. Lorsque l'on va arriver à un étage, on teste s'il est demandé et, dans ce cas, on commande le frein.

Orgue électronique simplifié

Si on relie une broche de sortie de PIA au + 5 V par l'intermédiaire d'un haut-parleur d'impédance élevée **(fig. 2)** et que l'on impose des créneaux de fréquence convenable, on obtiendra un son. Nous avons donc un orgue électronique simplifié : pas question ici de synthétiser des sons complexes à plusieurs haut-parleurs et timbres reconstitués par des formes d'ondes déterminées. Notons qu'un microprocesseur peut parfaitement le faire, mais ce n'est pas le but de notre exemple.

Entrées

— la note qu'il faut synthétiser.

capteur : lecture au clavier. En fonction de la touche qui a été pressée, une table en mémoire fournit la constante à laquelle la durée des créneaux doit être proportionnelle.

Sorties

— alternativement 0 ou 1 sur un bit de données de PIA.

Actionneur : haut-parleur.

Algorithme et temps

La seule chose à déterminer est la périodicité des lectures au clavier. Le plus simple est de lire au clavier à chaque fois que la durée d'un créneau est terminée. On obtient l'ordinogramme de la **figure 2.**

Une fois que le canevas conforme au modèle précédent est prêt, on voit le nombre de boîtiers d'interface nécessaire et on répartit les broches entre les différentes entrées et sorties. D'autre part, il est possible d'estimer les besoins en mémoire RAM et ROM (l'estimation n'est définitive que lorsque le programme est écrit) d'où le nombre de boîtiers. On en déduit une esquisse de l'adressage d'où la préparation de l'assemblage du système. ■

D.J. DAVID

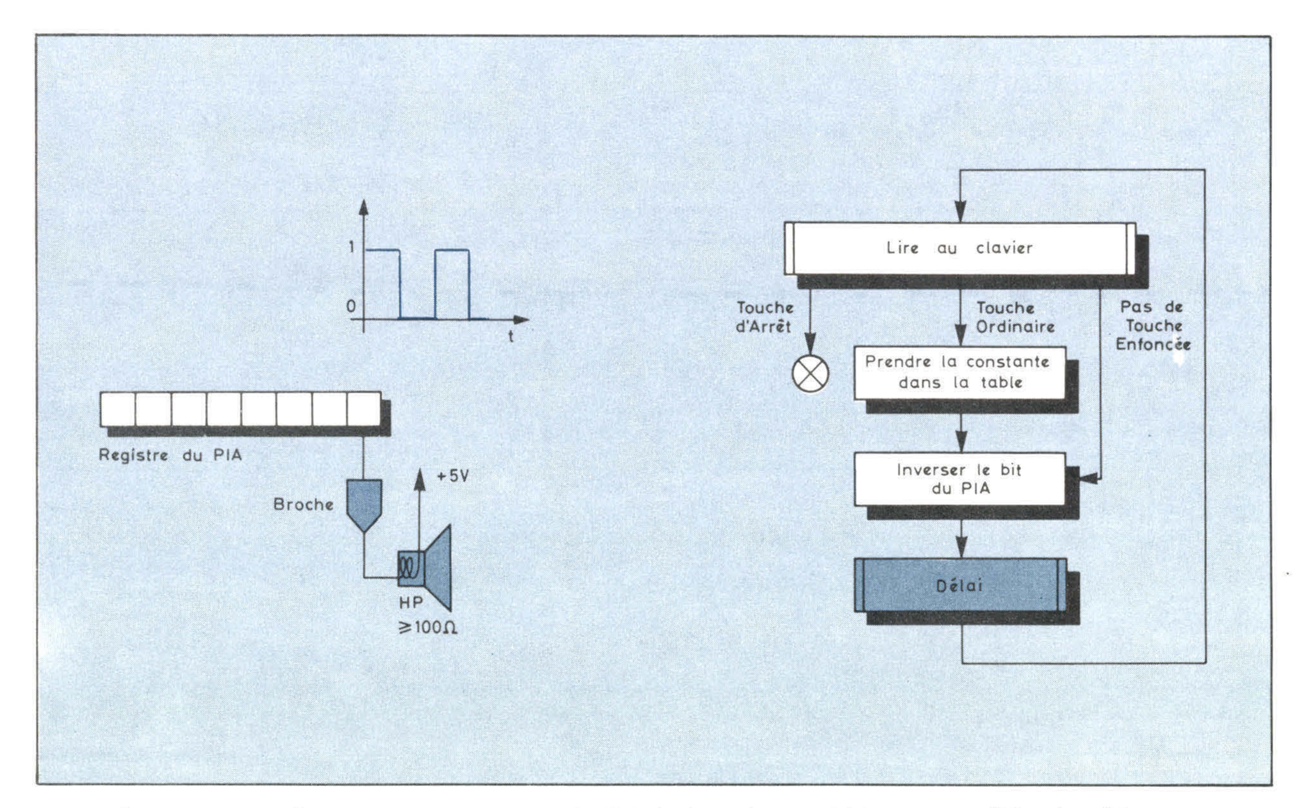


Fig. 2. – Orgue électronique. On a choisi la solution où, lorsqu'on lâche le clavier, la note précédente continue. Il faut donc définir une touche d'arrêt.



ce sigle est votre sécurité

LA MICRO INFORMATIQUE A DES PRIX ABORDABLES

DEMONSTRATION TOUS LES JOURS DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H 30 — LUNDI A PARTIR DE 15 H

143, AVENUE FELIX-FAURE. 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 • 554.22.22

• VENTE PAR CORRESPONDANCE • LEASING 48 VERSEMENTS •

CERTAINS DES APPAREILS PRESENTES PEUVENT NE PAS ETRE DISPONIBLES A LA DATE DE PARUTION DE CETTE ANNONCE

COMPUCOLOR II



- Ecran 8 couleurs (33 cm de diagonale).
- Microprocesseur 8080.
- Clavier Alphanumérique.
- Unité de disquette incorporée.
- Mémoire vive de 8 Ko extensible à 32 Ko.
- Langage Basic évolué (16 K Rom).
- Interface RS 232.
- Version 8 K

(Voir logiciel)

- Version 16 K **12 600 F**

PRIX illel 11 800 F H.T.

APPLE II

- Unité centrale 6502
- Clavier ASCII - 8 K ROM-BASIC
- 24 lignes de caractères
- Version 16 K . . **8 300 F**
- Version 32 K . . **10 000 F**
- Version 48 K . . **11 700 F**

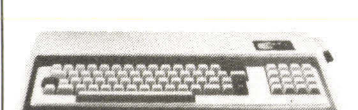
(Voir logiciel)



Floppy disk : 116 K octets	**4 380 F**
Modulateur noir et blanc	**280 F**
Interface RVB	**780 F**
Interface SECAM	**980 F**
Interface imprimante	**1 250 F**
Interface V 24-RS 232	**1 250 F**
Interface Apples oft	**1 250 F**

Autres interfaces nous consulter.

EXIDY SORCERER



- Microprocesseur Z 80
- Clavier ASCII
- 256 caractères + graphique
- Version 16 K : **7 950 F**
- Version 32 K : **9 700 F**

PRIX illel 7 950 F H.T.

Interface compris :
— Cassettes - Basic
— Vidéo - parallèle (imprimante)
Autres langages de programmation : FORTRAN, COBOL

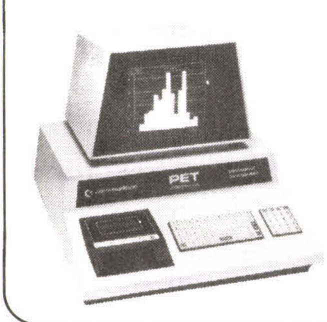
OHIO SCIENTIFIC C2-4P



- Unité centrale avec clavier de 20 K RAM
- Un Floppy-disk de 90 K
- Un moniteur
- L'ensemble

PRIX illel 13 500 F H.T.

P.E.T. COMMODORE 200 1/8

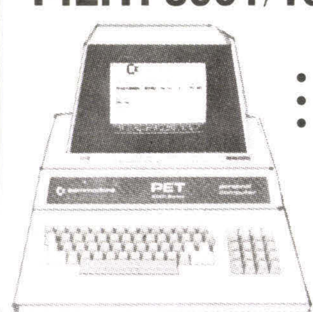


- Système complet comprenant :
— Ecran, clavier, magnétocassette
- Clavier 73 touches avec graphique
- Ecran 25 lignes - 40 caractères
- Interface IEEE 488
- Microprocesseur 6502
- Extension jusqu'à 32 K
- Version 8 K

(Voir logiciel)



P.E.T. 3001/16



- Mêmes caractéristiques que le 200 1/8
- Nouveau clavier 16 K de mémoire RAM
- Possibilité de connecter l'imprimante et double Floppy.

• DISPONIBLE •



SOFT :

APPLE II

Gammes I	**120 F**
Gammes II	**120 F**
Divers jeux (hang man, hang math, startrek, finance)	**50 F**
Démonstration graphique (haute et basse résolution)	
Gestion de stocks	**250 F**
Compte bancaires	**350 F**
Amortissement d'emprunts	**200 F**
Fichier client	**350 F**
Disquettes	**35 F**
Référence manuelle	**90 F**
Apple soft manuel	**90 F**
Manuel de programmation	**90 F**

COMPUCOLOR II

Hang man, OTHELLO, mathématique, échec, startrek, blackjack, finance, gestion, édition de texte, compte bancaire.

PETSOFT

DISTRIBUTEUR PETSOFT

Gestion de stocks	**120 F**
Gestion	**120 F**
Fichier clients	**60 F**
Compte courant	**120 F**
Prévisions	**100 F**
Traitement de textes	**150 F**
Analyse de ventes	**100 F**
Gestion portefeuille d'actions	**200 F**
Analyse financière	**60 F**
Regression linéaire	**50 F**
Démonstration du PET	**60 F**
Education du BASIC	**195 F**
Montre reveil	**50 F**
Jeux AWARI	**50 F**
Black-Jack (21)	**50 F**
Jeux télévision	**50 F**
Guerre des étoiles (I)	**70 F**
Guerre des étoiles (II)	**60 F**
Guerre sous marine	**50 F**
Jeux de la vérité	**100 F**
Golf	**50 F**
Atterrissage lunaire	**80 F**
Jeux Mastermind	**50 F**
Ping-Pong	**50 F**
Course de chevaux	**50 F**
Guerre des galaxies	**80 F**
Vaisseau spatial	**90 F**
Jeux d'échec	**140 F**
Jacquet	**80 F**
Pick et Poke	**50 F**
Guerre civile	**75 F**
Guerre dans l'espace	**60 F**
Bridge	**100 F**

• De plus nous vous proposons des programmes de gestion pour petites et moyennes entreprises. Une étude préalable sera établie ainsi qu'une analyse détaillée de votre problème.
Nous sommes en mesure de vous installer un système opérationnel de gestion.

ATTENTION LES PRIX CITES DANS NOTRE ANNONCE ETANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 17,6 %

La protection du logiciel en France

Compte tenu de la prolifération brutale des moyens informatiques, due essentiellement à la miniaturisation des matériels et à la diminution de leur prix, il apparaît évident que, d'une part, la demande de programmes sera de plus en plus diversifiée et massive à la fois, et que, d'autre part, leur création, plus ou moins spontanée, risque de devenir luxuriante, ne serait ce qu'en raison des incitations provoquées par le lancement du concours « Micro ».

Ajoutons à cela, afin de ne pas accorder une exclusivité exagérée aux micro-ordinateurs, que la conception et l'utilisation de systèmes architecturés autour de microprocesseurs conduiront aussi à la création de logiciels divers et nombreux.

Cet aspect des choses est quelque peu nouveau pour beaucoup d'entre nous et force est de reconnaître qu'il nous est difficile de trouver au milieu des législations existantes le moyen de garantir efficacement, pour son auteur, la propriété et la protection de ses programmes.

La protection du logiciel, un problème qui n'en est peut-être pas un !

Nous n'avons pas la prétention au niveau de cet article d'apporter une solution à ce que nous pouvons qualifier de **problème de protection du logiciel.** Tout au plus, nous souhaitons attirer l'attention de nos lecteurs sur son existence et plus particulièrement nous voudrions avertir tous les participants à ce grand concours organisé par la Mission à l'Informatique afin que ceux-ci puissent s'entourer des quelques précautions élémentaires propres à défendre leurs droits en cas de litige *.

Pour en revenir à la création de logiciel, cet aspect des choses conduira nécessairement à deux types de besoin qui, à terme, devraient se rejoindre :

- besoin pour les auteurs d'un programme de protéger leurs travaux afin de pouvoir en tirer tout ce qu'il est légitimement et décemment permis d'en tirer.
- besoin pour les demandeurs de programmes de se tourner vers un marché assurant toutes les garanties propres à tout acte de vente. L'acheteur aura de bonnes raisons de se faire certifier l'origine et la fiabilité de l'objet de ce négoce.

Ce deuxième type de besoin ne doit pas être ignoré, car au même titre que l'auteur de programmes veut avoir la certitude qu'il lui sera possible de s'attaquer aux contrefaçons, l'acquéreur, en toute logique, exigera un produit authentique et licite.

Dans l'instant présent le problème que nous évoquons est probablement mal posé en ce sens que trop souvent nous nous plaçons du côté du concepteur de logiciel et nous ne raisonnons qu'en fonction de ses préoccupations, certes justifiées.

A la lumière de ce que nous avons dit plus haut, cette vision unilatérale des choses n'est certainement pas réaliste, elle serait même de nature à conduire dans une impasse où viendraient s'engouffrer toutes les spéculations intellectuelles possibles en la matière.

Soyons pragmatiques : nous avons avancé que des demandeurs se tourneraient vers un marché. Ce mot marché n'est pas un abus de langage, bien au contraire, il s'agit bien de définir l'équilibre qui résultera de l'offre et de la demande de logiciels.

Pour le moment, un tel marché n'existe pas encore en France et c'est probablement à cause de cela que nous venons invariablement considérer le problème du seul côté des auteurs.

De toute façon, cette situation n'est que provisoire et nous ne prenons pas de risque en affirmant que ce marché va se développer en France d'ici peu.

La propriété industrielle

Revenons-en au présent. Lorsqu'en France un inventeur veut protéger ses créations, il se tourne vers l'Institut national de la Propriété industrielle (INPI) chargé de l'application des lois concernant la propriété industrielle. Cette expression désigne un ensemble de droits qui visent à assurer à un individu ou un groupement le

plein exercice de ses moyens industriels et commerciaux et le garantir contre les usurpations et les agissements illicites des tiers.

La propriété industrielle intéresse :

- soit les droits portant sur des créations dans le domaine de l'invention (brevets, dessins et modèles). Le brevet d'invention protège la réalisation technique. Le dessin ou le modèle vise la forme, l'aspect extérieur et particulier de l'objet intéressé ;

- soit les signes servant à différencier de ceux des concurrents un produit ou une entreprise (marque de fabrique, de commerce ou de service).

Le brevet d'invention

De quelle utilité peut être le brevet d'invention pour la protection éventuelle d'un logiciel ? La réponse est simple : d'aucune utilité.

A ce propos, la loi du 2 janvier 1968 sur les brevets d'invention est claire par son article 7 qui dit que « **ne constituent pas, en particulier, des inventions industrielles : les méthodes financières ou comptables, les règles de jeux et tous autres systèmes de caractère abstrait, et notamment les programmes ou séries d'instructions pour le déroulement des opérations d'une machine calculatrice.** »

Le savoir-faire

Toutefois, si elle ne figure nulle part dans la loi précédemment citée, la notion de « savoir-faire » (ou know-how) se voit accordée tout un chapitre dans l'ouvrage de Bruno Phelip intitulé « Droit et pratique des brevets d'invention ». Cette notion peut englober, dans son sens le plus large, d'autres éléments de propriété industrielle tels que les secrets de fabrique et les inventions brevetables, mais aussi les données relatives à des inventions non brevetables.

Il est évident qu'un programme d'ordinateur, bien que non brevetable, présente un intérêt primordial. Il constitue le savoir-faire de l'inventeur.

Dans ce même chapitre il est dit que le savoir-faire peut comprendre des données concrètes ; ... instructions écrites pour mettre en œuvre le procédé.

D'autre part, A. Bertin fournit le commentaire suivant : « En pratique, et le plus souvent, le know-how dont il s'agit est un ensemble complexe de techniques, d'instructions d'exécution, de résultats d'expériences, dont l'information est particulièrement précieuse, parce qu'elle se présente sous des formes immédiatement utilisables par l'usager... »

Après ce commentaire, il apparaît que les programmes pour ordinateur, bien que non brevetables, peuvent de toute évidence être apparentés à du « savoir-faire » qui peut comporter des éléments entièrement nouveaux, mais ce caractère de nouveauté n'est pas absolu.

En France, une jurisprudence a reconnu le savoir-faire en concluant que le « contrat par lequel une entreprise met à la disposition d'une autre, moyennant redevance, ses procédés de fabrication, est valable... »

Ce qu'il faut bien remarquer « c'est que ce savoir faire, s'il peut posséder une grande valeur pour celui qui le détient et un intérêt très important pour celui qui désire l'acquérir, ne comporte en lui-même qu'une valeur relative. » Dans l'immédiat, cette conclusion de Bruno Phelip n'est pas pour nous déplaire car elle vient parfaitement étayer notre thèse initiale qui consiste à dire que la solution à ce problème passe par le développement d'un marché (offre et demande) du logiciel.

Actuellement, il n'existe pas en France de régime juridique propre au savoir faire, cependant la possession de ce savoir peut conférer certains droits définis par des textes légaux, tel que l'article 418 du Code pénal punissant le vol du secret de fabrique et les articles 1382 et 1383 du Code civil réglementant la concurrence déloyale.

L'enveloppe « Soleau »

Ce que nous venons d'évoquer peut présenter un intérêt certain pour deux personnes (physiques ou morales) concluant ensemble un contrat pour l'échange d'un système (programmable) accompagné de son programme pour lequel il est possible d'établir un contrat de savoir-faire.

Si nous prenons le cas d'un inventeur isolé, dont les travaux ne débouchent pas, dans l'immédiat, sur un marché, mais que cet auteur espère bien voir un jour apparaître des demandeurs prêts à acheter les résultats de ses efforts, il lui faudra pouvoir, le cas échéant, attester de l'originalité et de l'antériorité de ceux-ci face à d'éventuelles contrefaçons. Dans ce cas, il lui appartient de déposer sous enveloppe « **Soleau** » ses découvertes à l'INPI.

Ce procédé qui offre l'avantage d'une dépense dérisoire comporte toutefois deux inconvénients :

- une fois remplie des deux exemplaires décrivant la découverte, cette enveloppe ne doit pas avoir une épaisseur supérieure à trois millimètres ;

- en cas de litige l'exemplaire unique conservé par l'INPI et servant à établir la preuve ne peut être réutilisé. En effet, il ne sera pas réintégré dans les archives de l'institut.

Une telle procédure convient parfaitement aux participants du concours Micro. Il leur est possible aussi d'inscrire la description de leurs travaux au rang des minutes d'un notaire après quoi ils pourront se faire délivrer des extraits notariés en autant d'exemplaires qu'ils le désirent.

La marque de fabrique

Toujours dans le cadre des droits de propriété industrielle, nous trouvons la loi du 31 décembre 1964 (modifiée par la loi du 23 juin 1965) sur le droit de propriété des marques :

La marque est un signe (ou un moyen) qui permet à une personne physique ou morale de distinguer ses produits, les objets de son commerce ou ses services, de ceux des tiers.

Il est donc possible, pour l'auteur d'un programme, de le baptiser sous une appellation quelconque et de le déposer en tant que nom de marque.

Pour sûr, le nom déposé sera protégé mais quant à la protection de l'objet immatériel auquel s'attache la marque, le problème reste entier.

Il faut encore préciser que cette marque doit avoir eu elle-même un caractère de nouveauté, ceci est indispensable. Ce qui veut dire que ce dépôt de marque passe avant tout par une recherche d'antériorités.

Le droit des auteurs

Jusqu'à maintenant nous avons essayé de situer la création de logiciel par rapport aux droits de propriété industrielle, ceux-ci constituant l'une des deux branches des droits de propriété intellectuelle, l'autre étant constituée par les droits de propriété littéraire et artistique, plus connue sous la dénomination de droit d'auteur.

Ce droit d'auteur comprend deux éléments :

● le droit moral, qui est celui de l'auteur, dû au respect de son nom, de sa qualité et de son œuvre. Il est perpétuel et inaliénable ;

● le droit pécuniaire, qui est celui d'exploiter l'œuvre par tous moyens ; il dure pendant la vie de l'auteur et cinquante ans post mortem. Puisque cessible, il fait l'objet de nombreux contrats.

Ce droit d'auteur est protégé par la loi du 11 mars 1957. L'application de cette loi est d'une grande étendue puisqu'elle protège toutes les créations de l'esprit quel qu'en soit le genre, la forme d'expression, le mérite ou la destination.

Pour savoir si cette loi peut couvrir la création de programmes d'ordinateur il suffit de se reporter à son article 3 qui spécifie que : « sont considérés notamment comme œuvres de l'esprit au sens de la présente loi : les livres, brochures et autres écrits littéraires, artistiques et scientifiques ; les conférences... les plans, croquis relatifs... à l'architecture ou aux sciences. »

Voilà quelque chose qui devrait pouvoir nous aider mais un commentaire s'impose : si nous nous référons à l'ouvrage * de Robert Plaisant et s'il est possible d'assimiler un programme à une méthode, celui-ci ne sera pas protégé en tant qu'idée abstraite, par contre l'expression qui en est donnée est protégée.

Ajoutons à cela que le titre d'une œuvre de l'esprit, dès lors qu'il présente un caractère original, est protégé comme l'œuvre elle-même, ceci pouvant prévaloir pour la dénomination d'un programme.

Du fait que l'œuvre se trouve protégée en raison de sa seule création, cette loi est d'application très simple puisqu'elle ne nécessite aucun dépôt légal. Cette simplicité de mise en œuvre ne va pas sans poser quelques difficultés en cas de litiges car en de pareilles circonstances la preuve de la création devra être apportée par des documents crédibles, ce qui dans la réalité n'est pas toujours facile, d'où l'intérêt de recourir à l'enveloppe « Soleau » avant toute chose.

De plus, seules les personnes physiques peuvent avoir la qualité d'auteurs. Cette situation n'est pas faite pour résoudre le problème d'une société qui développe du logiciel et qui veut en assurer la protection.

Vous pouvez le constater, ce problème est loin d'être résolu, mais ça n'est pas une raison pour le considérer comme insoluble et ne pas chercher à aller plus loin dans cette analyse.

Il se créera nécessairement un marché du logiciel en France comme il s'en est déjà créé un aux U.S.A. *.

Et c'est probablement ce marché lui-même qui générera sa propre solution par le seul fait qu'il est la résultante de deux tendances (offre et demande) dont les intérêts respectifs passent par un point d'équilibre, par une conciliation qui a toutes les chances de faire jurisprudence.

Ce marché n'étant avant toute chose que l'expression de volontés issues de personnes (physiques ou morales) c'est vers elles que nous nous tournons pour rechercher les moyens de définir un projet de **« code de la création et du commerce de logiciel ».**

Peut-être avez-vous déjà quelques idées sur ce sujet dont vous aimeriez nous faire part, peut-être avez-vous déjà eu quelques expériences (heureuses ou malheureuses) qui peuvent être d'un enseignement utile ; si vous le souhaitez et si vous pensez que cela en vaut la peine, alors écrivez-nous à la rédaction où nous ouvrirons avec vous cet important dossier. ■

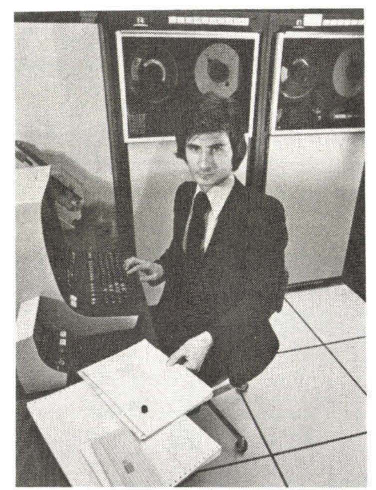
** Les participants au concours Micro sont invités à se reporter pour ce point particulier à la lettre « Micro » nº 1 qui consacre à ce sujet une large part.*

** Robert Plaisant : « Le droit des auteurs et des artistes exécutants ».*

** Voir l'article de Rodnay Zaks : « La révolution du logiciel », Micro-systèmes nº 5.*

Bibliographie

— « Droit et Pratique des Brevets d'Invention » de Bruno Phelip, édité chez Delmas.
— « Protection et Valorisation des Marques de Fabrique » de Yves Saint-Gal, chez Delmas.
— « Le Droit des Auteurs et des Artistes Exécutants » de Robert Plaisant, chez Delmas.
— « Protection des Créations en matière de formes, dessins et plans » : article du Cabinet Bert, de Keravenant et Henburger (ingénieurs conseils en Propriété Industrielle) Numéro 3 d'Electronique Applications.



Devenez celui que l'entreprise recherche.

Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data

Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement continu de l'industrie informatique.
De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.
Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles

Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique ou fabriquent et entretiennent des calculateurs.
Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation

Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu : tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers

Les deux formations principales offertes : la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation

Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin d'exécuter une tâche donnée : paye, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquérir le professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C., I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance

Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 26 semaines.
Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.
Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au : 340.17.30 à M. Darmon.

INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30

CONTROL DATA

Un grand constructeur d'ordinateurs peut vous former

Demande de documentation

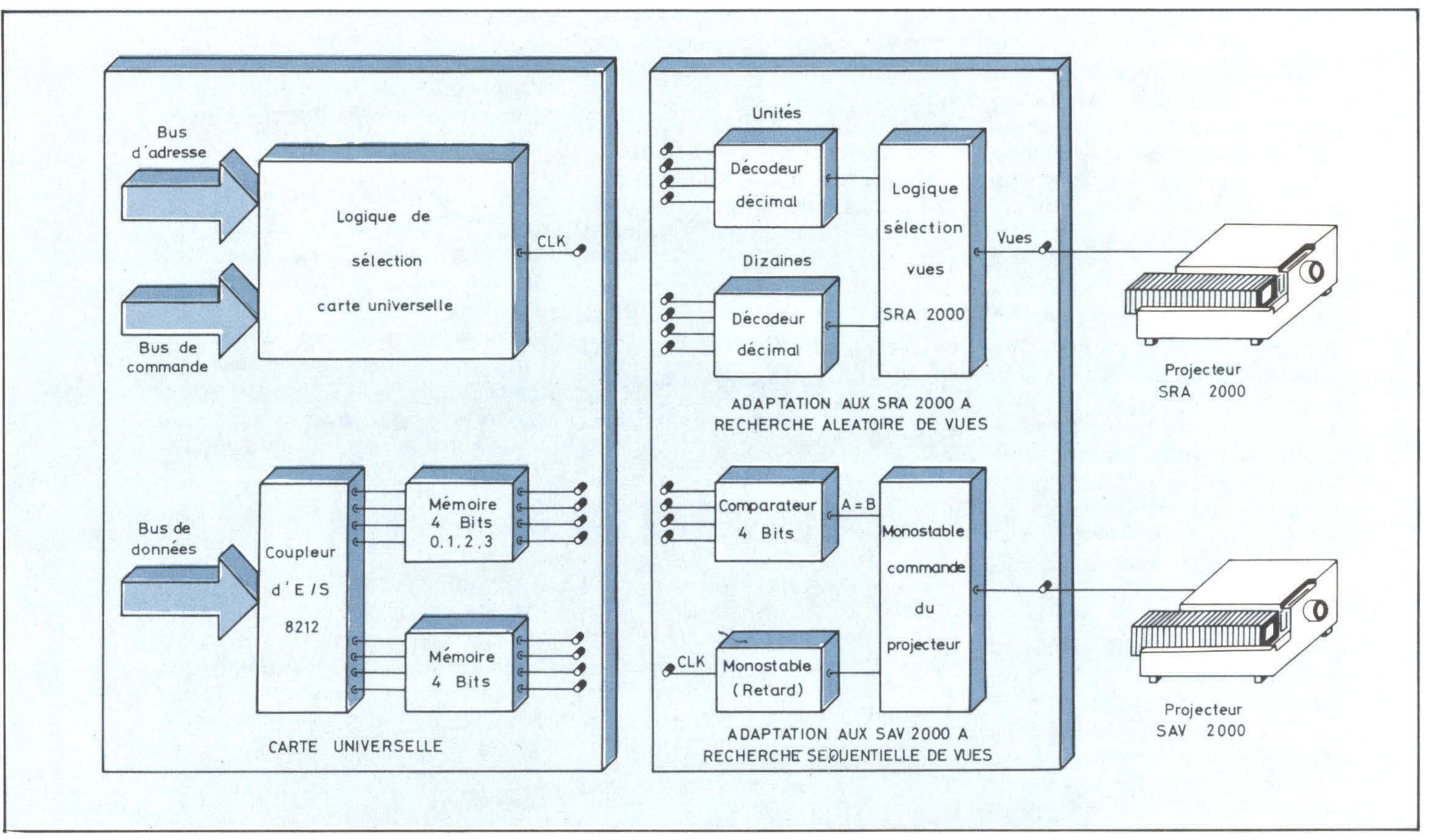
Nom : ....

Adresse : ....

....

....

Télécommande universelle de projecteurs de diapositives à micro-ordinateur ou kit microprocesseur



Synoptique général de la télécommande universelle des projecteurs de diapositives à recherche aléatoire ou séquentielle de vues.

La télécommande de projecteurs de diapositives par micro-ordinateur nous a amené à construire un interface projecteur/carte universel capable : soit d'adresser une vue parmi 100 sur un projecteur à accès aléatoire, soit de faire avancer d'un nombre de pas prédéterminé à l'aide d'impulsions calibrées, un projecteur du type à accès séquentiel.

L'interface proposé est universel, tant du côté micro-ordinateur car il se couple directement aux bus adresses et données d'un système microprocesseur, que du côté projecteurs de diapositives, car les deux modes, aléatoire ou séquentiel de passage des vues sont les plus utilisés.

La réalisation d'un coupleur de sortie en circuits intégrés discrets, peut paraître dépassée. Loin de là, la réalisation est indépendante, du point de vue électronique, du microprocesseur, ce qui n'aurait pas été le cas en utilisant un coupleur d'entrée/sortie spécialisé. D'autre part, compte tenu des langages évolués de plus en plus employés, s'adressant aux non électroniciens, la manipulation des bits de programmation des coupleurs d'entrée/sortie s'avère parfois difficile. Il est alors plus commode d'envoyer à une adresse donnée (celle du coupleur de sortie artisanal) un octet quelconque sans se préoccuper de la programmation du canal de sortie.

Telles sont les raisons de la construction de cet interface original, pouvant servir à toutes les utilisations.

La réalisation concrète traite de la télécommande de projecteurs Kodak. Il va sans dire qu'elle pourra être étendue à tout autre projecteur.

Le programme de sélection place dans l'accumulateur la valeur de l'octet correspondant au numéro de diapositive choisi, sélectionne le périphérique et sort cette valeur sur le bus de données.

Le jumelage d'un projecteur de diapositives à recherche aléatoire Kodak S.R.A. 2000, ou d'un projecteur S.A.V. 2000 à accès séquentiel à un micro-ordinateur offre de multiples possibilités.

Les interfaces pour magnétophones mini K 7 étant largement développés dans les différentes configurations proposées (en kit ou non) par les fabricants de micro-ordinateurs, la structure permet de lier le visuel à un commentaire enregistré sur K 7 et ainsi de réaliser très facilement des montages audio-visuels, ou de créer une multitude de jeux qui mettent en œuvre simultanément le magnétophone, le projecteur de diapositives, le clavier et l'écran de visualisation liés au micro-ordinateur.

Nous nous proposons donc de présenter plusieurs réalisations qui, à part la fabrication de circuits imprimés double face un peu délicate, sont à la portée de tous les passionnés de micro-informatique.

Alcyane, le micro-ordinateur sur lequel nous avons développé ce système est équipé d'un microprocesseur très répandu, le 8080 A (voir encadré). A part la logique de sélection du périphérique, qui, ici, est propre au système Alcyane, le reste du schéma peut être repris et directement adapté à tous les microprocesseurs 8 bits.

Description du fonctionnement général

L'exécution par le microprocesseur d'une instruction particulière d'entrée-sortie va sélectionner le périphérique **« carte universelle »** qui va stocker dans sa mémoire propre le mot de 8 bits (octet) présent à ce moment sur le bus de données. La « carte universelle » isole ensuite le périphérique du reste du système en se mettant dans l'état haute impédance. L'octet mémorisé peut alors être décodé par l'interface spécifique au SRA 2000 ou par celui du SAV 2000 suivant la solution choisie.

S.R.A 2000

Le projecteur S.R.A. 2000 peut projeter aléatoirement une des 81 vues numérotées sur le panier, de 0 à 80. Il est équipé d'un dispositif électronique permettant l'accès extrêmement rapide à une vue choisie. La sélection d'une vue sur la panier nécessite la connaissance des deux chiffres formant son numéro :

- Le chiffre des unités est codé sur les 4 bits de poids faibles de l'octet en BCD (décimal codé binaire).
- Le chiffre des dizaines est codé avec le même code sur les 4 bits de poids forts.

La correspondance entre les chiffres décimaux et le code BCD est donné ci-dessous.

CHIFFRE	CODE BCD
0	0 0 0 0
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
3	0 0 1 1
4	0 1 0 0
5	0 1 0 1
6	0 1 1 0
7	0 1 1 1
8	1 0 0 0
9	1 0 0 1

Exemple :

bits : 7 6 5 4 3 2 1 0
diapositive 36 : 0 0 1 1 0 1 1 0
3 (dizaine) 6 (unité)

Le décodage de l'octet, et la comparaison au numéro de la diapositive affichée par le projecteur va déclencher la rotation du panier jusqu'à la coïncidence entre les numéros.

S.A.V. 2000

Ici le problème est beaucoup plus simple puisque le projecteur n'a besoin pour passer à la vue suivante que de la fermeture d'un contact (b2 b3 sur la prise latérale du projecteur).

On va donc profiter de l'octet stocké dans la carte universelle pour sélectionner, non pas une vue, mais un projecteur en comparant cet octet à un autre, dont nous aurons arbitrairement fixé la valeur par câblage.

En effet, si l'octet proposé par la carte universelle est le même que l'octet câblé, le contact se ferme et la vue suivante apparaît, sinon, rien ne se passe. On voit clairement que si on possède plusieurs projecteurs en liaison avec ces modules, dont les octets câblés seront différents les uns des autres, on pourra appeler par programme n'importe lequel des projecteurs.

Programme de sélection d'une vue ou d'un projecteur

Le programme de sélection est très simple, il peut se décrire de la façon suivante :

a) Mettre dans l'accumulateur la valeur de l'octet correspondant au numéro de diapositive ou, au projecteur choisi.
b) Sélectionner le périphérique et sortir cette valeur sur le bus de données.
c) Fin de programme.

Ce qui donne en langage symbolique pour le 8080 :

a) MVI A,XXH
b) OUT YYH
c) END

XX étant le numéro de la diapositive ou du projecteur choisi en hexadécimal.
YY étant le numéro du périphérique toujours en hexadécimal de la carte universelle que l'on veut solliciter.

On notera au passage que le numéro de la diapositive, ou du projecteur, en hexadécimal est identique au numéro de la diapositive ou du projecteur en décimal puisque le chiffre 9 pour les unités et les dizaines n'est pas dépassé.

Nous rappelons la correspondance en hexadécimal des chiffres décimaux de 0 à 15.

DECIMAL : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
HEXADECIMAL : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

Description de la carte universelle

La carte universelle se compose de trois parties :

- **La logique de sélection** (7442 + 7400 + 7404). Le but de cette logique est d'obtenir que le coupleur 8212 sorte de son état haute impédance lorsqu'on désire mémoriser dans le couple de mémoire SFC 475 E l'octet présent sur le bus de données.

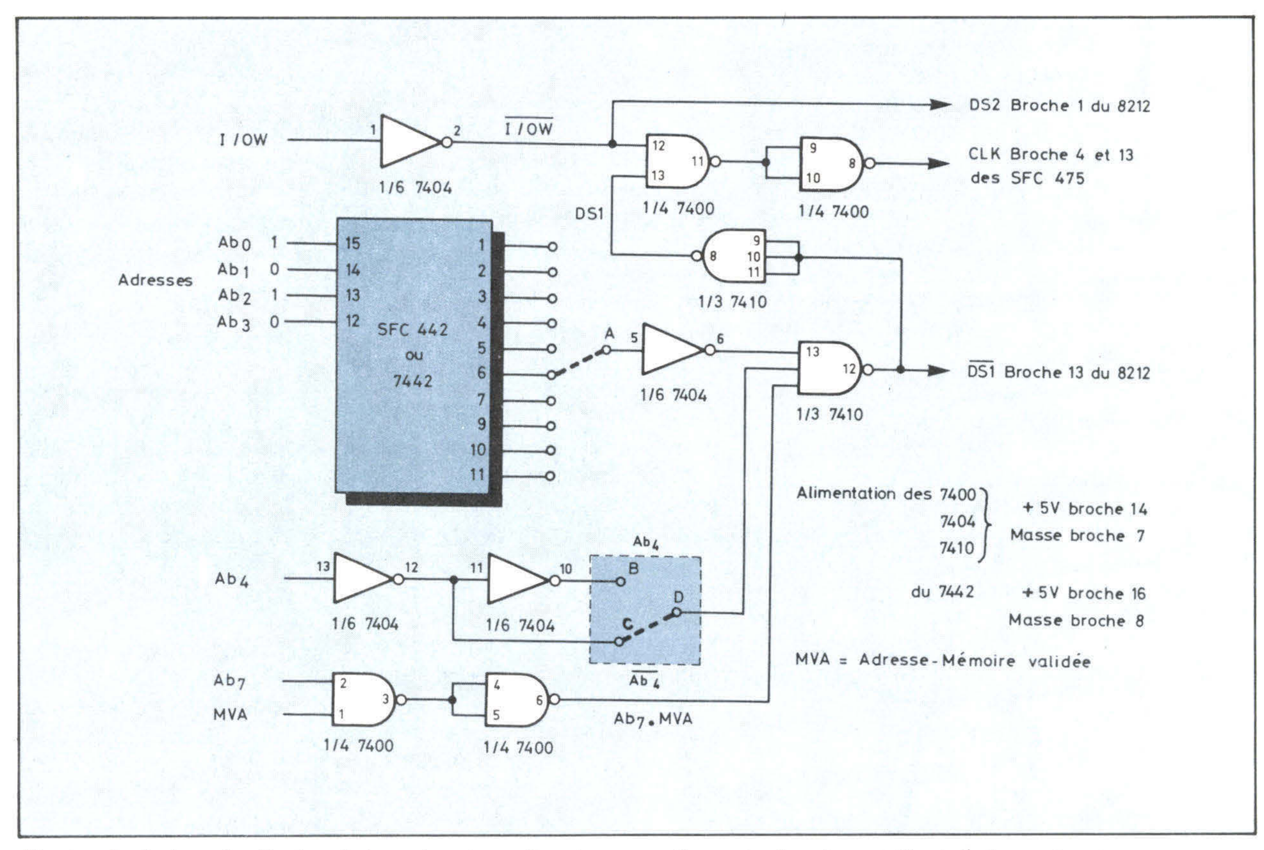


Fig. 1. – La logique de sélection de la carte universelle est commandée par les bus de contrôle et d'adresse du microprocesseur.

● **Le coupleur 8212** qui permet la liaison entre le bus de données du micro-ordinateur et les bascules servant de mémoire (SFC 475 E) et qui peut donc entrer en état haute impédance ou non.

● **La mémoire** de stockage de l'octet qui est constituée de 8 bascules bistables réparties dans deux circuits SFC 475 E.

La logique de sélection

La **figure 1** représente le schéma des différents circuits. Deux conditions sont nécessaires pour que le coupleur 8212 sorte de son état haute impédance, c'est-à-dire soit sélectionné.

Il faut que l'entrée de sélection $\overline{DS\,1}$ soit au niveau logique 0 et l'entrée DS 2 au niveau logique 1.

I/OW sera relié naturellement à DS 2 par l'intermédiaire d'un inverseur (1/6 d'un 7404) qui réalisera ainsi la première des conditions de sélection.

La deuxième condition est que l'entrée $\overline{DS\,1}$ soit portée à l'état bas. Nous allons voir comment ceci peut être réalisé.

$\overline{DS\,1}$ est relié à la sortie d'une porte NAND à 3 entrées (7410). Cette sortie est à l'état haut et basculera à l'état bas lorsque ces 3 entrées seront ensemble à l'état haut.

Une de ces trois entrées sera commandée par le couple MVA, Ab7. Ab7 est toujours à l'état haut dans le cas d'une commande s'adressant à un périphérique (convention des constructeurs d'Alcyane). MVA est à l'état haut lorsque l'opération en cours ne concerne pas une lecture-écriture dans une mémoire donc une simple porte AND à 2 entrées suffirait à remplir cette condition, mais comme nous n'avons pas dans le schéma de tels circuits nous allons en fabriquer en ajoutant un inverseur à une porte NAND.

La deuxième entrée sera commandée par un décodeur BCD décimal très classique, le 7442 (ou SFC 442 E) qui va suivant le code binaire appliqué aux broches 12, 13, 14, 15 par les poids d'adresse Ab0, Ab1, Ab2, Ab3, valider une des dix sorties en la faisant passer à l'état bas, ce qui, après inversion, va réaliser la fonction voulue.

Nous voyons donc que grâce à cette logique de sélection, le choix entre dix périphériques, nous sera laissé, suivant le pont que nous ferons entre l'entrée de l'inverseur (A) et une des dix sorties du décodeur (nous avons sélectionné ici le périphérique 6).

Le poids d'adresse Ab4 (haut ou bas) va nous permettre de doubler ce nombre de périphériques et de le porter à 20. En effet, si par ordre Ab4 est à l'état bas, on fera un pont entre C et D pour avoir la troisième entrée du NAND à l'état haut. Si par ordre on met Ab4 à l'état haut, on câblera un pont entre B et D pour avoir toujours la troisième entrée du NAND à l'état haut.

Le temps de réponse des projecteurs est très long, l'information présente sur le bus de donnée doit par conséquent être mémorisée.

Retenons donc, dans le cas d'Alcyane, que seulement les 8 premiers bits du bus d'adresse sont concernés par les instructions **IN** et **OUT** qui sont suivies d'un seul octet.

Il faut faire attention aussi, en câblant une des 20 adresses possibles du périphérique que celle-ci ne soit pas déjà occupée par une carte à l'intérieur d'Alcyane (entrée-sortie V24, Floppy, interface K 7, etc.).

Exemple : Imaginons que grâce à cette carte nous voulions sélectionner le périphérique sur lequel nous avons fait les ponts suivants : broche 6 du 7442 avec l'entrée A de l'inverseur d'une part et C et D d'autre part. La sortie broche 6 (correspondant à la sortie décimale 5) est sélectionnée par :

Ab0 ---- 1 haut
Ab1 ---- 0 bas
Ab2 ---- 1 haut
Ab3 ---- 0 bas

et que le pont C et D implique que Ab4 soit à l'état bas, ce qui donne :

Ab7	Ab6	Ab5	Ab4	Ab3	Ab2	Ab1	Ab0
1	non utilisé		0	0	1	0	1
8				5			

en hexadécimal.

L'instruction de commande pour cette carte sera donc **OUT 85H.**

Le coupleur d'entrée/sortie 8212 de 8 bits

Le 8212 est un registre parallèle de 8 bits muni de 2 broches de sélection (1 et 13) CS 2 et $\overline{\text{CS1}}$ dont nous venons de voir l'utilité.

Ce coupleur peut être utilisé en porte d'entrée (périphérique vers microprocesseur) ou en porte de sortie (microprocesseur vers périphérique). Nous l'utiliserons, ici, uniquement en porte de sortie et la broche 2, MD qui permet ce fonctionnement sera reliée à la masse (MD = 0). L'entrée STB broche 11 sera reliée au + 5 V, elle a à peu près les mêmes fonctions de sélection que DS2. L'entrée $\overline{\text{CLR}}$ ne sera pas utilisée (fig. 2).

A retenir sur le coupleur 8212 que lorsque celui-ci est sélectionné, les sorties (broches 4, 6, 8, 10, 15, 17, 19, 21), suivent l'état des entrées 3, 5, 7, 9, 16, 18, 20, 22, reliées au bus de données. S'il n'est pas sélectionné, les entrées et les sorties sont en haute impédance et donc déconnectées du système.

La mémoire de stockage SFC 475 E

L'information que nous voulons conserver pour sélectionner la diapositive ou le projecteur, se trouvera disponible sur le **bus de données** un très court instant. Or les projecteurs demandent pour changer de diapositives que le contact soit établi pendant un temps compris entre 0,3 et 1 seconde. Nous avons besoin de mémoriser cet octet pendant ce temps-là pour les SAV 2000 et beaucoup plus longtemps pour le SRA 2000 qui peut avoir besoin de faire un tour de panier complet soit 5 à 6 secondes pour aller chercher la diapositive sélectionnée. C'est le rôle des 2 SFC 475 E qui vont mémoriser, chacun, 4 bits de l'octet présent sur les sorties du 8212 quand celui-ci est sélectionné **(fig. 2).**

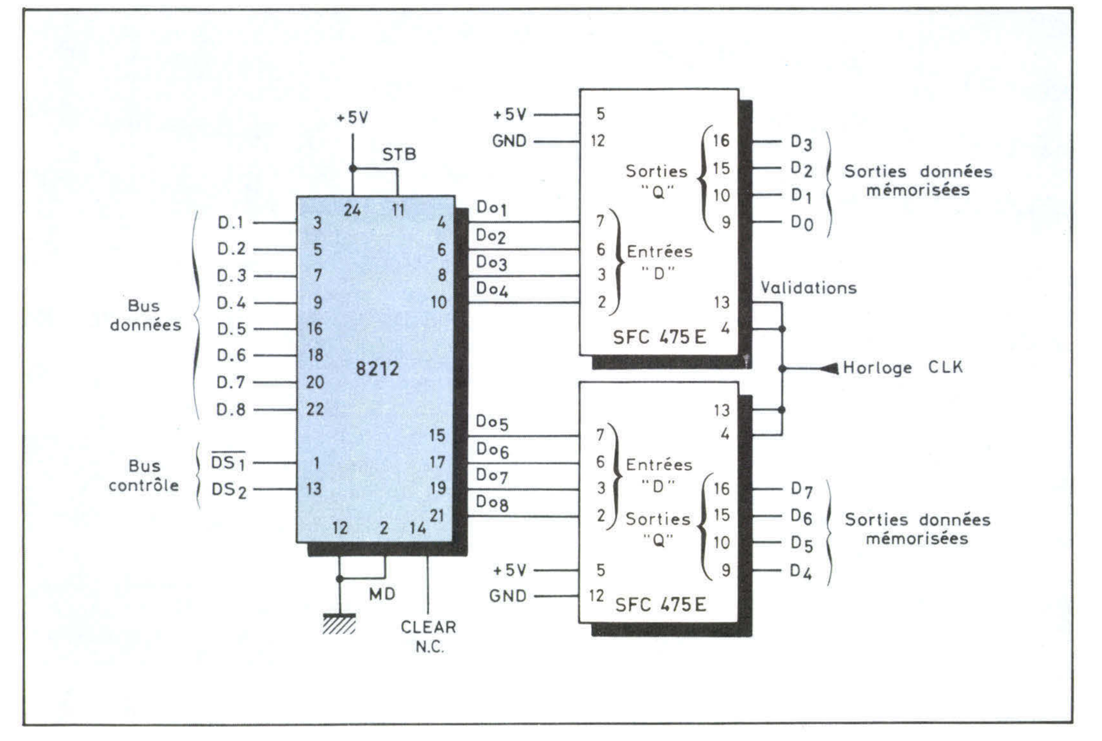
Le SFC 475 E est une quadruple bascule à sorties complémentaires Q et $\overline{\text{Q}}$. Seule la sortie Q nous intéresse et suit l'information présente en D tant que l'horloge est haute.

Quand l'horloge passe au niveau bas l'information présente en D, au moment de la transition, est maintenue jusqu'à ce que l'horloge redevienne haute.

Les broches 13 et 4 des SFC 475 E seront reliées aux entrées $\overline{\text{I/0W}}$ et $\overline{\text{DS1}}$, par l'intermédiaire d'une porte AND et d'un inverseur pour remplir les conditions du fonctionnement décrit ci-dessus (la porte AND est ici constituée d'un inverseur et d'une porte NAND pour économiser les circuits).

Donc, lorsque les conditions de sélections du 8212 seront remplies, l'horloge des bistables sera haute, les sorties suivront l'information présente sur les entrées, donc sur le bus de données, et dès que la carte sera à l'état haute impédance,

Fig. 2. – Les données sont appliquées au coupleur d'entrée/sortie 8212 qui permet la liaison entre le bus de données et les bascules nécessaires au stockage des informations.



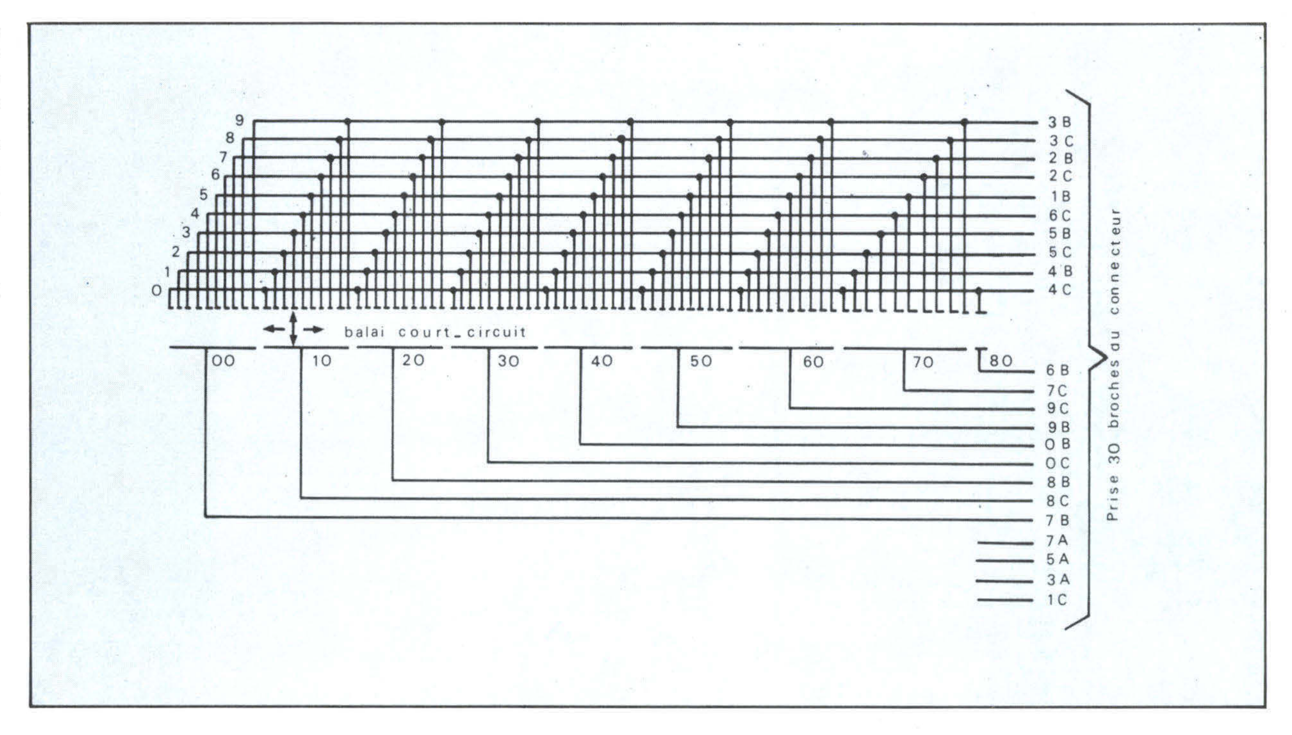


Fig. 3. – Deux anneaux collecteurs permettent de sélectionner une vue... L'anneau extérieur se compose de 81 éléments correspondant à un compartiment du magasin donc à une vue. L'anneau intérieur correspond aux dizaines. Chaque position du magasin est définie par le couplage en série des deux anneaux collecteurs.

c'est-à-dire désélectionnée, l'information sera conservée.

Description de la logique de commande du S.R.A. 2000

Sélection des vues

Sur le S.R.A. 2000, deux anneaux collecteurs conçus selon le principe des circuits imprimés, sont disposés d'une façon concentrique sur une plaque de résine époxy renforcée de fibres de verre. Les surfaces de contact sont dorées. L'anneau extérieur se compose de 81 segments correspondant chacun à un compartiment du magasin, donc à une position unitaire d'un numéro de vue. Les segments de même numéro (0 à 9) sont reliés entre eux et chacun d'eux est raccordé à un point de la prise extérieure. L'anneau intérieur correspond aux dizaines 00 à 80. Les circuits sont également raccordés à la prise à 30 broches. Un pont court-circuit réalisé en balais palpeurs à fils d'or, couplé au magasin par un engrenage, relie ainsi chaque position unitaire à une position de dizaine. Chaque position du magasin est définie par le couplage en série des deux anneaux collecteurs et peut être sélectionnée à la prise à 30 broches (voir **fig. 3**).

La commande qui va demander au projecteur de rechercher une diapositive sera obtenue en établissant un contact entre les points 5a et 3a de la prise à 30 broches du projecteur, pendant une durée comprise entre 0,3 et 1 seconde. Ce contact établi, la rotation du magasin va commencer et ne s'arrêtera que lorsque le point 7a de la prise à 30 broches du projecteur sera à la masse, libérant ainsi la diapositive sélectionnée.

Adaptation à la carte universelle

Dans l'octet mémorisé sur la carte universelle se trouve le numéro de la diapositive ; en effet, les 4 bits de poids faible donneront après décodage dans un 7442 le chiffre des unités et les 4 bits de poids fort donneront, toujours après décodage dans un autre 7442, le chiffre des dizaines de la diapositive sélectionnée.

Les sorties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 et 11 du 7442 affectées aux unités seront directement branchées, respectivement, sur les points 4c, 4b, 5c, 5b, 6c, 1b, 2c, 2b, 3c, 3b, de la prise 30 broches du projecteur, ce qui aura pour effet de mettre à un niveau bas tous les segments de même numéro (0 à 9). Si, par exemple, le chiffre 5 est sélectionné par le codage binaire des 4 bits de poids faible on aura à un niveau bas 05, 15, 25, 35, 45, 55, etc., il ne restera plus qu'à chercher de quelle dizaine il s'agit et ce sera le rôle des circuits logiques donnés **figure 4.**

Choix des dizaines : un deuxième 7442 va maintenant décoder le chiffre des dizaines sur les 4 bits de poids fort de l'octet mémorisé et attaquer après inversion une des entrées d'un comparateur constitué par 9 portes NAND et une porte NAND à 9 entrées (nous avons rajouté une entrée à une porte NAND à 8 entrées pour les besoins du mon-

Le changement de vue exige la sélection du projecteur et l'ordre de changement.

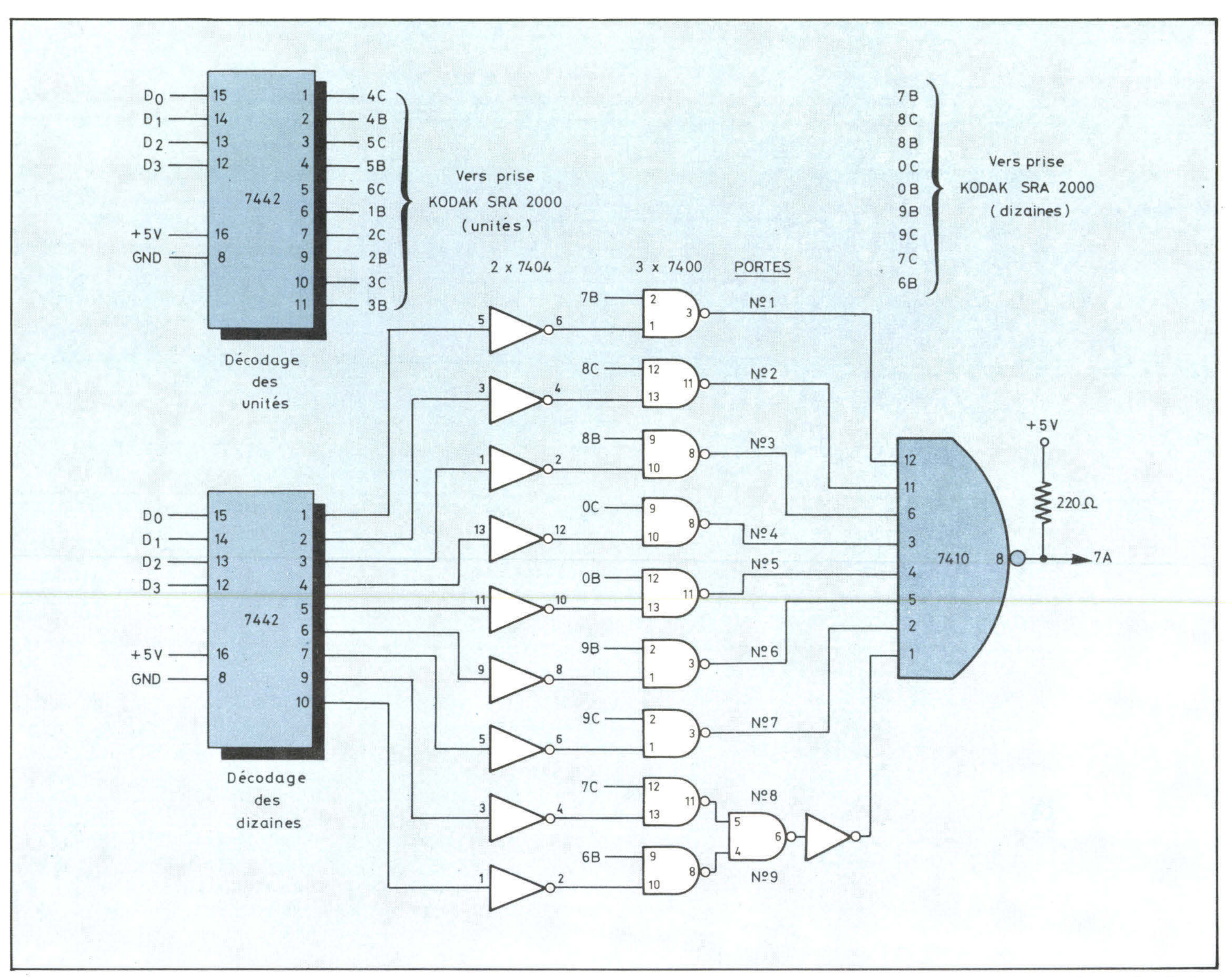


Fig. 4. – Décodage et sélection d'une diapositive. Dans l'octet mémorisé sur la carte universelle se trouve le numéro de la vue, les 4 bits de poids faible donnent après décodage (7442) le chiffre des unités et les 4 bits de poids fort celui des dizaines. Lorsque le numéro de la diapositive qui se trouve dans la fenêtre de projection coïncide avec le numéro de la diapositive sélectionnée le point 7 a passe d'un niveau haut à un niveau bas et le magasin s'arrête.

tage, c'est-à-dire une porte NAND à 2 entrées plus 1 inverseur).

Les autres entrées du comparateur sont respectivement reliées aux segments des dizaines du projecteur par les points 7b, 8c, 8b, 0c, 0b, 9b, 9c, 7c, 6b, correspondants aux dizaines 00, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 et 80.

La sortie 8 du comparateur reliée au point 7a de la prise à 30 broches va passer à l'état haut dès que le numéro de la diapositive qui se trouve dans la fenêtre de projection ne coïncidera pas avec le numéro de la diapositive sélectionnée ; ce qui aura pour effet après la fermeture du contact 5a, 3a (ordre de recherche) de faire tourner le magasin.

Nous voyons que c'est le passage du point 7a d'un niveau bas à un niveau haut qui va déclencher la rotation du magasin et du balai court-circuit entraîné par celui-ci.

Le numéro de la diapositive sélectionnée va refaire passer ce point 7a à un niveau bas qui du même coup arrêtera le magasin.

Considérons la porte NAND à 9 entrées. Sa sortie basculera de 0 à 1 si une entrée quelconque est à 0 et retrouvera son premier état lors-

que cette anomalie sera corrigée.

Le fait de sélectionner une nouvelle diapositive va créer ce déséquilibre et va donc faire tourner le magasin. Le niveau bas va arriver sur l'ensemble des segments correspondant au chiffre des unités concerné. Si l'on a sélectionné la diapositive n° 35, les segments 05, 15, 25... 75, seront au niveau bas. En se déplaçant le magasin va proposer successivement ces niveaux bas aux entrées des portes NAND. Le passage au contact du segment 05 va mettre le point 7b au niveau bas, puis le passage au 15 y amène le point 8c, au 25 le point 8b, et ainsi de suite.

Lorsque ce niveau bas va être proposé à la porte qui crée le déséquilibre du fait de sa sélection (ici la porte 4 pour la vue n° 35) sa sortie rebasculera à 1 et le point 7a retrouvera son niveau bas arrêtant le magasin sur la diapositive voulue.

Le reste du schéma est très simple **(fig. 5).** On profitera de l'état du point 7a pour débloquer un transistor (2N1711) qui en fermant un relais va décharger un condensateur dans un deuxième relais dont les contacts vont court-circuiter les points 5a et 3a, le temps de la décharge et réaliser ainsi l'ordre de recherche de la diapositive.

On peut, en parallèle sur le bus de données, brancher des leds qui vont permettre de visualiser l'octet mémorisé par la carte universelle, ceci est facultatif, mais permet de tester le programme et le fonctionnement de la carte universelle sans avoir à brancher le projecteur de diapositives.

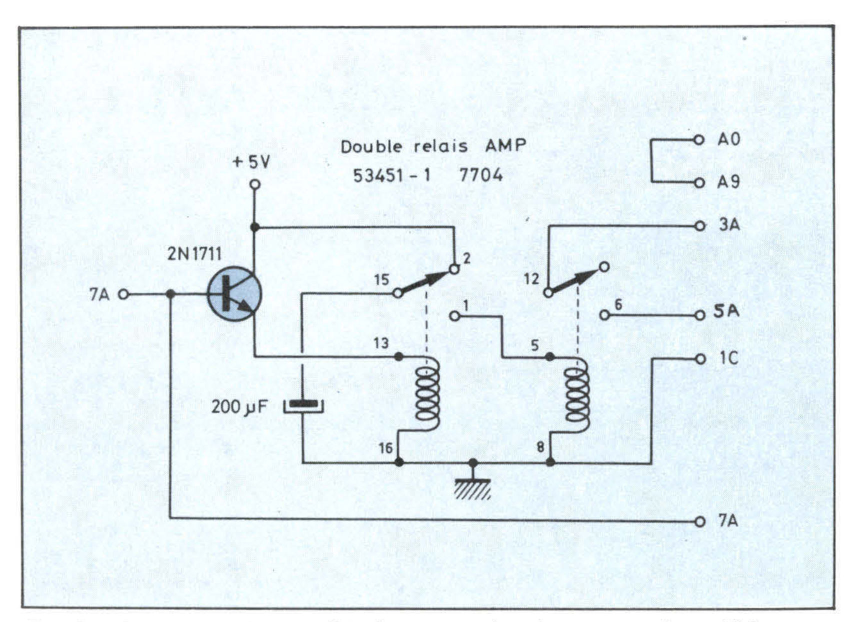


Fig. 5. – Le passage du point 7A d'un niveau bas à un niveau haut débloque le transistor et réalise l'ordre de recherche de la diapositive.

Liaison du projecteur SAV 2000

La commande du passage des vues

Changer une vue sur le projecteur SAV 2000 exige deux conditions :

- d'une part, il faut que ce soit ce projecteur et pas un autre qui soit sélectionné par la carte universelle ;
- d'autre part, il faut que la vue change lorsque ce projecteur étant sélectionné, on lui en donne l'ordre.

La première condition sera réalisée en comparant une partie de l'octet proposé par la carte universelle (4 bits seulement) à 4 autres bits câblés, et ce, à l'aide d'un circuit comparateur 4 bits SFC 485 E. Si les deux mots de 4 bits sont égaux, le comparateur va permettre le fonctionnement du monostable de commande B. Si les deux mots sont différents le comparateur va inhiber le fonctionnement de ce même monostable.

La deuxième condition est remplie par la sortie CLK de la carte universelle. En effet, cette sortie est la somme de toutes les conditions qui déterminent la sélection de la carte universelle.

Mais cette impulsion étant en avance par rapport au changement de l'octet sur le bus de données, nous sommes obligés de la retarder, ce qui sera le rôle du monostable A. La temporisation (0,3 à 1 seconde) que demande le projecteur pour changer de vue, sera confiée au monostable B et pourra être ajustée à l'aide du potentiomètre Pl **(fig. 6).**

La sortie Q du monostable va attaquer un transistor 2N1711 et déclencher le relais AMP. Ce relais met en contact les points B4 et B3 du projecteur correspondant au changement de vues en marche avant.

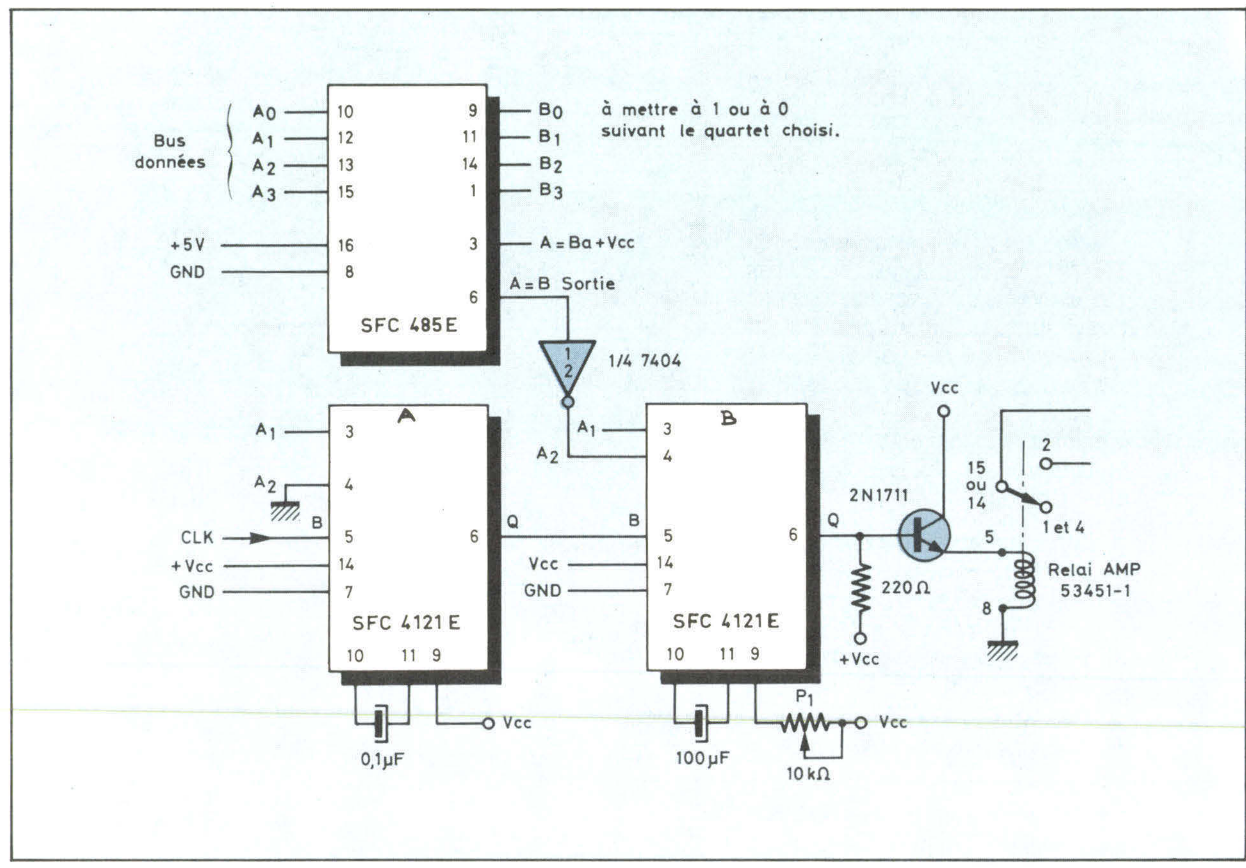
Les mémoires de la carte universelle SFC 475 E permettent de brancher en parallèle jusqu'à 10 cartes de sélection identiques à celle que nous venons de décrire (sortance 10).

En affectant à chaque carte un mot câblé différent, nous pourrons avec le même programme, piloter une batterie de 10 projecteurs Kodak. Dix autres projecteurs peuvent être pilotés par les 4 bits de poids fort non utilisés jusqu'à maintenant.

Conclusion

Nous n'avons abordé que le problème de la réalisation matérielle de l'interface. Plusieurs logiciels peuvent être développés met-

Fig. 6. – Deux monostables A et B assurent les temporisations nécessaires à la synchronisation de l'impulsion CLK et au changement de vue.



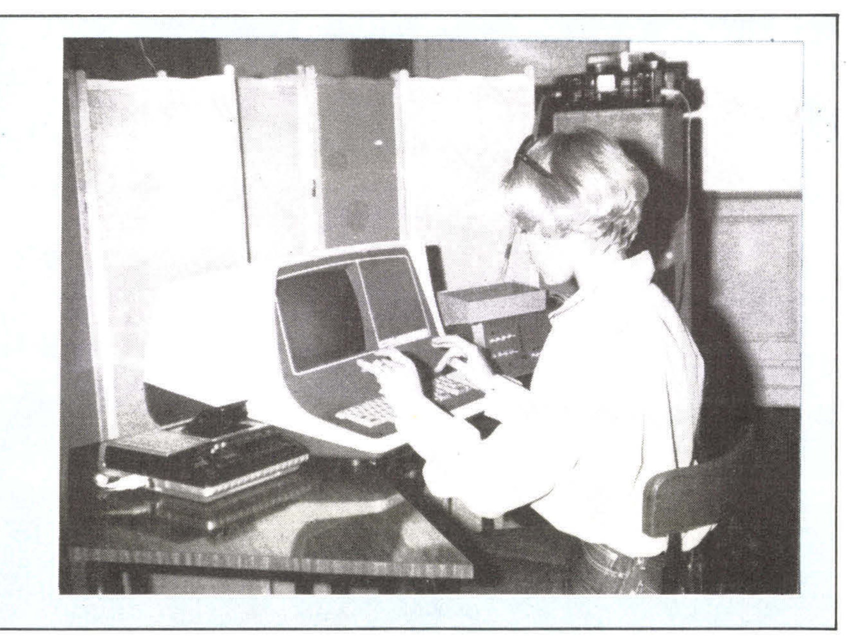
tant en œuvre simultanément ou en différé, un ou plusieurs projecteurs de diapositives, un magnétophone et un écran de télévision. Nous avons écrit par exemple un programme de montage automatique de diapositives.

En définitive, l'étude et la construction de ces circuits constitue une approche intéressante des problèmes d'interface des micro-ordinateurs. Elle peut constituer un pas vers la réalisation d'interfaces plus élaborés de communication entre l'homme et la machine. ■

P. BASTIDE
J.-M. BLONDEL
J.-C. LE TOUZE

Configuration du micro-ordinateur Alcyane

- Microprocesseur 8080 A.
- 1 K REPROM contenant un « bootstrap loader ».
- 12 K RAM statique.
- Un interface magnétophone à cassette.
- Un interface série RS 232.
- Un logiciel sur cassette composé d'un macro assembleur chargeur et éditeur de texte sur 6 K et d'un basic de 10 K octets.



le microordinateur PASCAL
WESTERN DIGITAL

- processeur **PASCAL** WESTERN DIGITAL
- 64 K RAM
- 2 ports RS 232 C, 2 ports parallèles
- contrôleur de disque souple avec DMA
  – simple et double densité
- virgule flottante câblée
- système d'exploitation UCSD
  – compilateur PASCAL – compilateur BASIC

bırépub 684

Pascal MICROENGINE™

TECHNOLOGY RESOURCES S A

27-29, rue des poissonniers, 92200 neuilly-sur-seine
tél. : 747.47.17 - télex : 610 657

AUCTEL 143, rue des Meuniers - 92220 BAGNEUX - Téléphone : 664.10.50 - Télex 202 878 F

POUR LA PREMIERE FOIS EN FRANCE

IMPRIMANTE Rapide en KIT avec Interface standard APPLE II ou PET ou TRS 80 ou EXIDY

Documentation sur simple appel téléphonique

- Imprimante Alphanumérique

IMP1 APPLE / PET / TRS80

PRIX TTC 3600 F

Option :
Capot 180 F TTC
Prix monté en ordre de marche
5060 F TTC

- Imprimante Graphique et Alphanumérique

IMP2 APPLE / PET / TRS 80

PRIX TTC 5400 F

Option :
Capot 180 F TTC
Prix monté en ordre de marche
7830 F TTC

CE PRIX COMPREND

Un sous ensemble Monté et Pré-assemblé
AVEC
- La carte élecronique de commande
- l'alimentation 220 V/50Hz ● les organes de raccordement

IMPRIME à 120/960 lignes minute en 20-40-80 colonnes
sur papier électrosensible de 127 mm - (**Prix : 28 F TTC les 100 m**)
Pas de ruban encreur Sans entretien, ni maintenance

SCHÉMA DE MONTAGE détaillé livré avec notre KIT IMP1 - IMP2

Création GERCA 657 57 73

BON DE COMMANDE
à retourner à
AUCTEL - 143, rue des Meuniers - 92220 BAGNEUX

NOM :
Adresse :
VILLE : Code :
TÉL. :
Ci-joint chèque de :

□ EX 801 APPLE □ PET □ TRS 80 □
□ EX 820 APPLE □ PET □ TRS 80 □

FRAIS DE PORT : en port dû
Paris, Région Paris : par transporteur.
Province : SNCF
GRATUIT : *pour 100 premiers clients.*

Programme de conversion décimal-hexadécimal

```
LIST

0001 GOTO 700
0500 REM ...PROGRAMME DE DEUX CONVERSIONS DECIMAL-HEXA
0510 REM ...EN 600 ON OPERE SUR 4 CHIFFRES DECIMALES,
0520 REM ...ALORS QU'UN PROGRAMME LANCE EN 700 CONVERTIT
0530 REM ...DES NOMBRES A 2 CHIFFRES.
0600 INPUT "NOMBRE DECIMAL A 4 CHIFFRES A CONVERTIR ",N
0610 GOSUB 1000
0620 GOSUB 1030
0640 END
0700 INPUT "NOMBRE DECIMAL A 2 CHIFFRES A CONVERTIR ",N
0710 GOSUB 1000
0720 GOSUB 1034
0740 END
1000 DIM T1(4)
1010  T1(1)=4096:T1(2)=256:T1(3)=16:T1(4)=1
1020  X$="0123456789ABCDEF"
1022 RETURN
1030 FOR J=1 TO 4 : I=0
1032 GOTO 1040
1034 FOR J=3 TO 4 : I=0
1040 FOR N=N TO 0 STEP -T1(J)
1050  I=I+1 : NEXT N
1060  J$=MID$(X$,I,1) : PRINT J$;
1070  Y$=Y$+J$
1080 NEXT J
1090 RETURN
```

Ce programme permet d'obtenir la représentation hexadécimale d'un nombre à deux chiffres, lorsqu'il est lancé à l'adresse 700, ou à quatre chiffres s'il est lancé à l'adresse 600 (ou si l'on supprime la ligne 1).

On constate la présence de deux sous-programmes.

Le premier, à la ligne 1000, introduit un tableau T_1 de quatre éléments (4096, 256, 16, 1) ainsi qu'une variable - chaîne de caractères, X$. Cette dernière contient le jeu complet des signes hexadécimaux.

Un deuxième sous-programme calcule et imprime la valeur hexadécimale du nombre décimal que l'on a entré. Ce sous-programme peut être lancé soit à partir de la ligne 1030 (J prendra alors quatre valeurs distinctes et le résultat sera obtenu sur quatre chiffres), soit à partir de la ligne 1034 où J ne prendra que deux valeurs correspondant aux deux premiers chiffres, les moins significatifs.

Quelle que soit la valeur de J, une deuxième boucle soustrait I fois $T_1(J)$ du nombre N que l'on a rentré en début de programme.

Cela nous donne la valeur du digit hexadécimal correspondant au poids $T_1(J)$.

Si $J = 1$, $T_1(J) = 4096$ et si le nombre à convertir est $65535_{(10)}$, la boucle des lignes 1040, 1050, dont le nombre de rotations correspond très exactement au nombre de fois que 4096 entre, en valeur entière, dans 65535, donnera $I = 15$.

I dénombre le nombre de boucles. Il est tout naturellement remis à zéro avant la boucle N, car on a trop souvent l'habitude de l'utiliser dans des boucles pouvant précéder ce programme.

A partir de la valeur de I (pouvant prendre en principe toutes les valeurs allant de 0 à 15), on sélectionne un caractère parmi les 16 qui constituent la chaîne X$.

J$ = MID $ (X$, I, 1)

est justement le caractère que nous cherchons. En effet, la fonction MID$ (A$, I, K) permet de sélectionner « K » caractères après le I^{ème} à partir de la gauche, parmi ceux de la chaîne A$. Dans le cas présent, on choisira 1 seul caractère et ce sera le I^{ème}. Sur la même ligne, 1060, on imprime le résultat de cette sélection qui est J$. Remarquons un point-virgule après l'ordre PRINT. Cela a pour effet d'imprimer un caractère à chaque exécution de la boucle J. Malgré cette impression, une variable Y$ totalise la chaîne de caractères du nombre hexadécimal et pourra servir par la suite, après le RETURN du sous-programme.

Après le « RUN », vous trouverez quelques exemples de nombres décimaux à convertir :

$$99_{(10)} = 63_{(16)}$$
$$75_{(10)} = 4\ B_{(16)}...$$

L'élimination de la ligne 1 permet de passer des conversions à deux chiffres à celles sur quatre chiffres. En BASIC, cela s'obtient en frappant le numéro de ligne à supprimer suivi du « Retour Chariot ».

Remarquons pour finir qu'il ne faudra pas appeler deux fois de suite le sous-programme 1000, dans une boucle, par exemple. Le « GOSUB 1000 » devra être mis en début de programme, une fois pour toutes.

Sinon, la double réservation de place par la déclaration du tableau T_1, DIM $T_1(4)$, produira un message d'erreur.

En revanche, les sous-programmes 1030, 1034 pourront être appelés par n'importe quel autre programme.

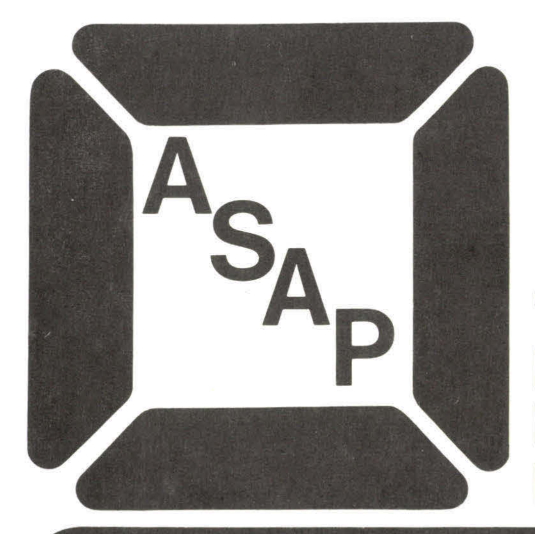
Ces sous-programmes sont utiles lors de la manipulation d'octets, dans les programmes où l'on utilise les instructions PEEK et POKE. Ils sont très appréciés par les ex-utilisateurs de kits d'évaluation en langage machine.

Comme nous pouvons le constater, la même démarche pourra servir à des conversions de nombres bien plus grands. Il suffit pour cela d'agrandir le tableau T_1 et de pousser un peu les limites de la boucle J, l'organigramme de fonctionnement restant le même. ■

André DORIS

```
READY
#

 RUN
NOMBRE DECIMAL A 2 CHIFFRES A CONVERTIR ? 99
63
READY
#RUN
NOMBRE DECIMAL A 2 CHIFFRES A CONVERTIR ? 75
4B
READY
#RUN
NOMBRE DECIMAL A 2 CHIFFRES A CONVERTIR ? 10
0A
READY
#1
#RUN
NOMBRE DECIMAL A 4 CHIFFRES A CONVERTIR ? 1234
04D2
READY
#RUN
NOMBRE DECIMAL A 4 CHIFFRES A CONVERTIR ? 1000
03E8
READY
#RUN
NOMBRE DECIMAL A 4 CHIFFRES A CONVERTIR ? 0100
0064
READY
#    ETC... ETC...
```



DISTRIBUTEUR
OFFICIEL
NEC
RAYTHEON
ROBINSON NUGENT



16K RAM dynamique
(416 C-2 200 ns)

LE KIT 16K OCTETS LES 8 PIÈCES **564.48 TTC**

LE KIT 32K OCTETS LES 16 PIÈCES **978.43 TTC**

Nous maintenons en stock :

microprocesseurs et périphériques	PU TTC
8080 A CPU	**60.86 F**
Z80 = 780 CPU	**156.58 F**
8085 A CPU	**138.65 F**
371 Cassette Cont.	**352.03 F**
372 Floppy Disk Cont.	**266.71 F**
765 Floppy Disk Cont.	**528.02 F**
8212 I/O Port	**21.64 F**
8214 Interrupt Cont.	**46.04 F**
8216 Bus Driver	**21.64 F**
8224 Clock/Driver	**34.63 F**
8226 Bus Driver	**34.63 F**
8228 System. Cont.	**44.63 F**
8238 System. Cont.	**44.63 F**
8251 Prog. Com. Inter.	**50.86 F**
8253 Prog. Timer	**125.42 F**
8255 Per. Interface	**46.57 F**
8257 DMA Controller	**106.07 F**
8259 Prog. Interrupt	**106.83 F**

mémoires NMOS RAM statiques	PU TTC
2101 ALC4 450ns 256 x 4	**24.04 F**
2102 ALC4 450ns 1K x 1	**19.70 F**
2111 ALC4 450ns 256 x 4	**23.70 F**
2112 256 x 4	**24.04 F**
2114 LC 450ns 1K x 4	**90.96 F**

mémoires CMOS RAM statiques	PU TTC
5101 LC 256 x 4	**53.80 F**

mémoires NMOS RAM dynamiques	PU TTC
416 C-2 200ns 16K x 1	**87.60 F**
EPROM 2708	**82.32 F**

Transistors 2N, BC,
Ampli linéaires : LM.
TTL : 74LS..N, 54 LS..J
Supports de circuits intégrés



62, rue de Billancourt
92100 BOULOGNE
tél : 604.78.78
tlx : 202170 F

Documentation sur demande.
Commandes :
paiements : par chèque
franco de port
contre remboursement :
15 F pour frais de port

Les mémoires à bulles magnétiques

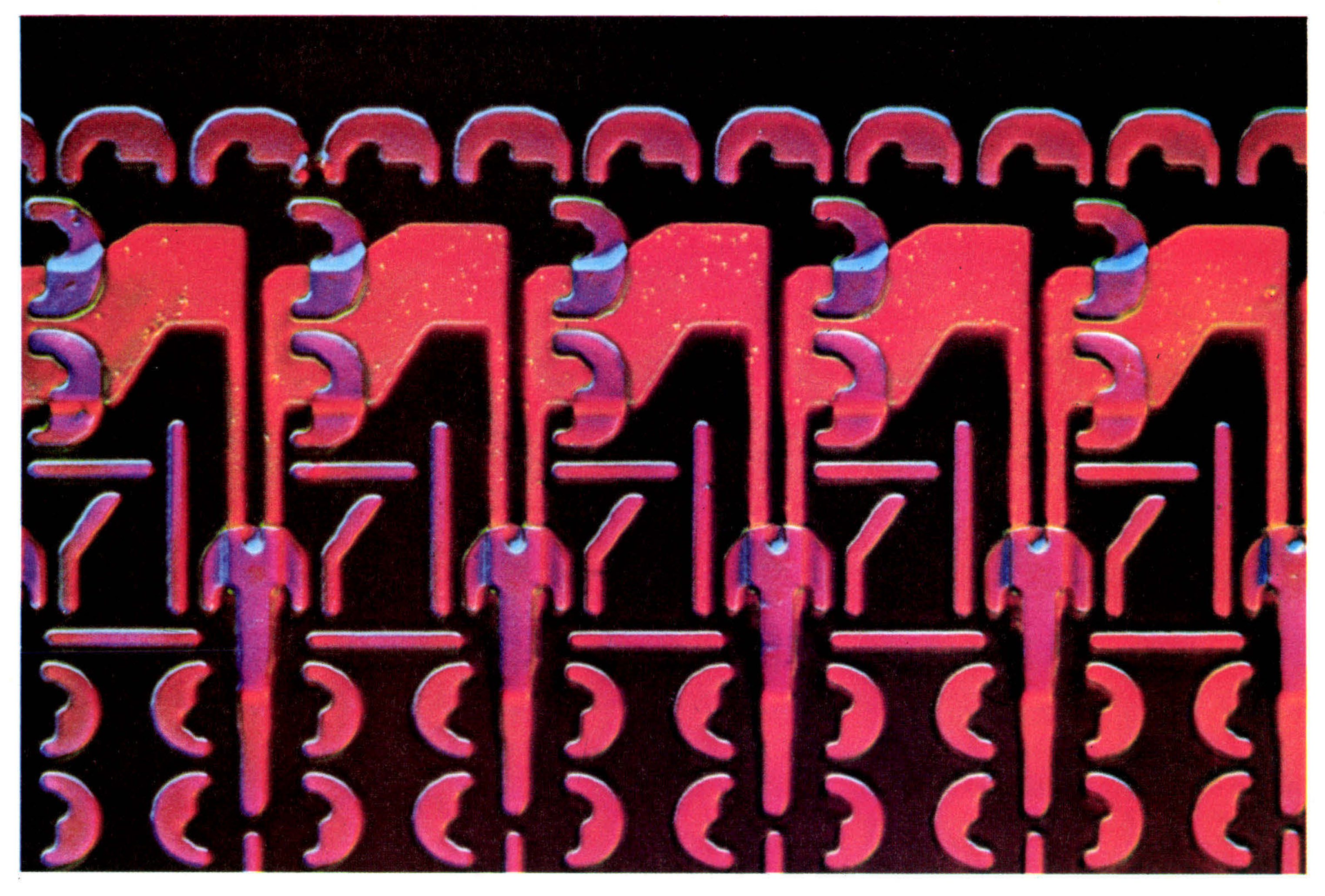


Photo 1. – Portion de circuit pour mémoire à bulles magnétiques (doc. Artechnique).

Enoncé pour la première fois en 1967 par les laboratoires de Bell Telephone, le concept de mémoires à bulles a permis de concevoir un nouveau produit qui vient aujourd'hui compléter la série des mémoires de masse.

Ses spécifications (temps d'accès relativement court par rapport aux mémoires de masses classiques, encombrement très réduit, absence de pièces mécaniques mobiles...) risquent de lui valoir un intérêt particulier auprès des concepteurs de systèmes micro-informatiques (et des amateurs entre autres).

En effet, il nous est permis de penser, en raison du caractère non volatil de ces dispositifs, qu'ils seront amenés à remplacer les mémoires à bandes ou à disques magnétiques (tel que les floppy disques) dont la capacité de stockage actuelle se situe aux environs de quelques mégabits.

Texas Instruments fut le premier à commercialiser des mémoires à bulles de 92.304 bits au printemps de l'année 1977. Les recherches poursuivies depuis ont permis de perfectionner ce nouveau composant. Ainsi dernièrement INTEL vient d'annoncer une mémoire à bulles magnétiques de 1 mégabit référencée IM 7110.

L'évolution technologique permet donc de prévoir pour bientôt une forte augmentation de la capacité de ces mémoires accompagnée d'une baisse considérable de leur prix de vente.

Parmi les multiples domaines d'applications possibles des mémoires à bulles, on peut citer : les terminaux intelligents, les mémoires tampons pour périphériques, les jeux électroniques, le contrôle de processus industriel, les machines à écrire à mémoire, les mémoires de données médicales portables, etc.

Nous allons, dans ce premier article, examiner les principes de base de fonctionnement de ces produits.

Leurs caractéristiques électriques ainsi que leur mise en œuvre par l'utilisateur seront détaillées dans un prochain article.

La présence d'une bulle magnétique dans une zone mémoire élémentaire détermine le niveau logique 1. Son absence, le niveau logique 0.

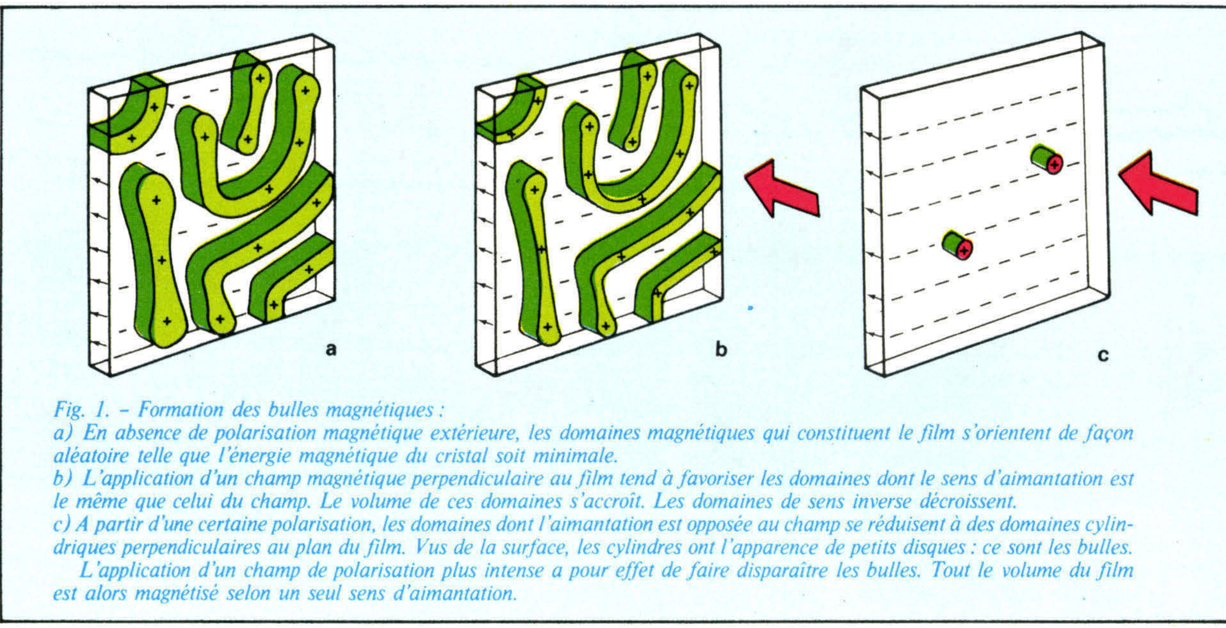


Fig. 1. – Formation des bulles magnétiques :
a) En absence de polarisation magnétique extérieure, les domaines magnétiques qui constituent le film s'orientent de façon aléatoire telle que l'énergie magnétique du cristal soit minimale.
b) L'application d'un champ magnétique perpendiculaire au film tend à favoriser les domaines dont le sens d'aimantation est le même que celui du champ. Le volume de ces domaines s'accroît. Les domaines de sens inverse décroissent.
c) A partir d'une certaine polarisation, les domaines dont l'aimantation est opposée au champ se réduisent à des domaines cylindriques perpendiculaires au plan du film. Vus de la surface, les cylindres ont l'apparence de petits disques : ce sont les bulles.
L'application d'un champ de polarisation plus intense a pour effet de faire disparaître les bulles. Tout le volume du film est alors magnétisé selon un seul sens d'aimantation.

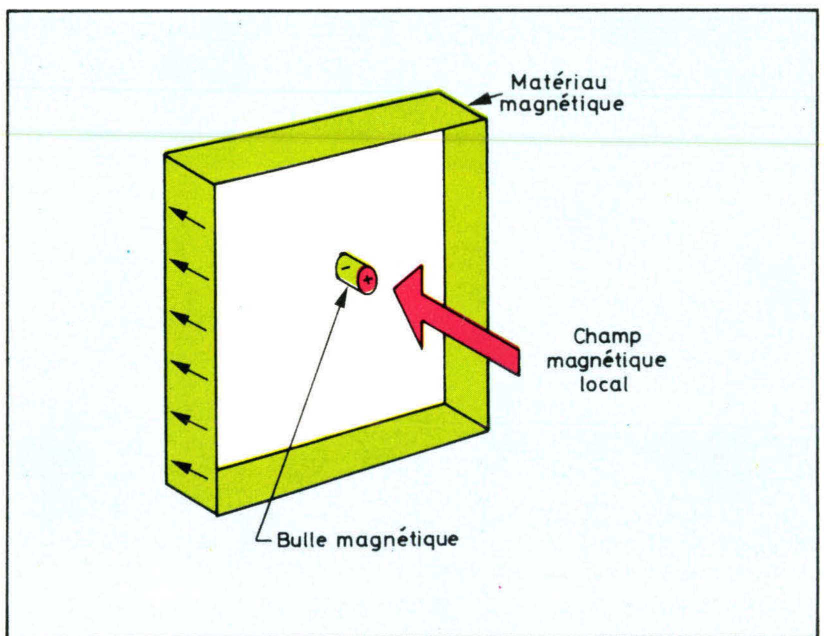


Fig. 2. – Une bulle est un petit dipôle magnétique de forme cylindrique d'une dizaine de microns de diamètre.

Une bulle est donc un petit domaine magnétique cylindrique qui se forme dans un film magnétique monocristallin sous l'action d'un champ appliqué perpendiculairement à la surface de la couche.

Ce champ magnétique ponctuel est obtenu grâce à des impulsions électriques traversant une spire microscopique d'une couche conductrice recouvrant le film magnétique.

La présence ou l'absence d'une bulle magnétique dans une zone mémoire élémentaire détermine les niveaux logiques 1 ou 0.

Actuellement un ensemble de techniques est mis au point pour créer ou annihiler, déplacer et détecter ces bulles et ainsi constituer des registres à bulles.

La connaissance de la structure interne, que nous allons aborder maintenant, simplifie la compréhension du fonctionnement de la mémoire à bulles.

Principe de fonctionnement des mémoires à bulles

Le principe de la formation des bulles est représenté **figure 1.**

Il se base sur la propriété que certains matériaux magnétiques monocristallins ont de se magnétiser localement sous l'action d'un champ magnétique ponctuel.

Les domaines ainsi délimités par l'inversion locale des dipôles magnétiques du matériau sont appelés bulles magnétiques. Au repos, elles prennent une forme cylindrique d'une dizaine de microns de diamètre. **(fig. 2).**

Structure interne simplifiée d'une mémoire à bulles classique

Une mémoire à bulles comporte trois parties **(fig. 3) :** le feuillet (ou

Fig. 3. – Vue éclatée d'une mémoire à bulle magnétique. Elle est constituée de trois parties principales : le feuillet ou substrat supportant le film magnétique, un ensemble de deux bobines génératrices d'un champ magnétique tournant et deux aimants permanents créant un champ magnétique statique.

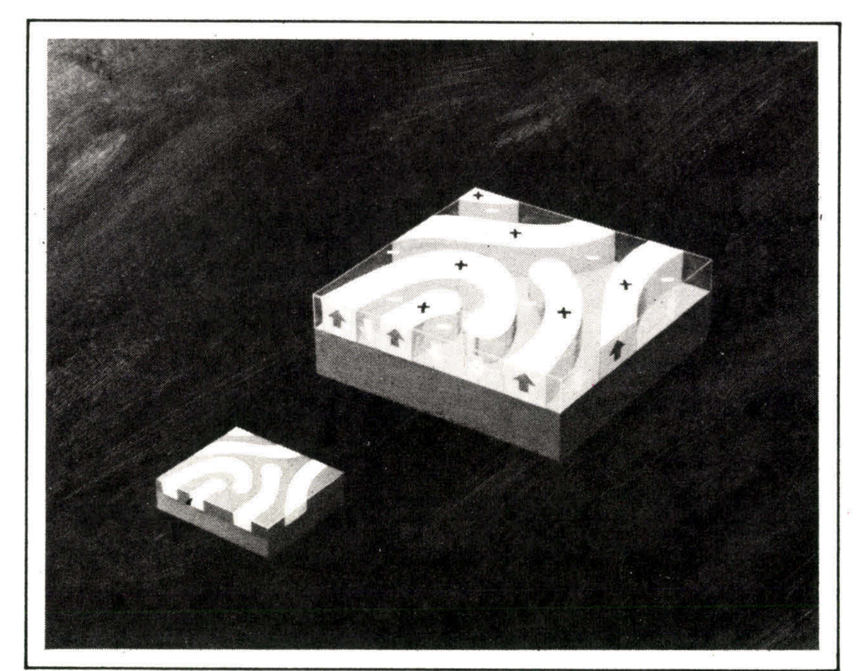


Photo 2. – Dans un film magnétique, en l'absence de champ, les dipôles magnétiques sont répartis de façon aléatoire de manière à ce que l'ensemble du film ne soit pas polarisé. (Doc. Rockwell).

mémoire proprement dite) ; un ensemble de deux bobines de commande permettant la création d'un champ magnétique tournant dans le plan du film provoquant le déplacement des bulles et un couple d'aimants permanents créant un champ magnétique statique perpendiculaire au film assurant la stabilité d'existence des bulles et rendant ainsi ce type de mémoire non volatil.

Le feuillet

ou « chip mémoire » :

Le feuillet est obtenu par superposition de plusieurs couches :

- La première est le **substrat.** C'est le support constitué d'un matériau monocristallin antimagnétique, cristallisé dans le même système et avec le même pas cristallin que le matériau de la seconde

Deux aimants permanents créent un champ magnétique statique assurant la non volatilité de la mémoire.

Photo 3. – Sous l'action d'un champ magnétique intense créé par les deux bobines, seuls subsistent des domaines délimités par l'inversion locale des dipôles magnétiques. Ce sont les bulles.

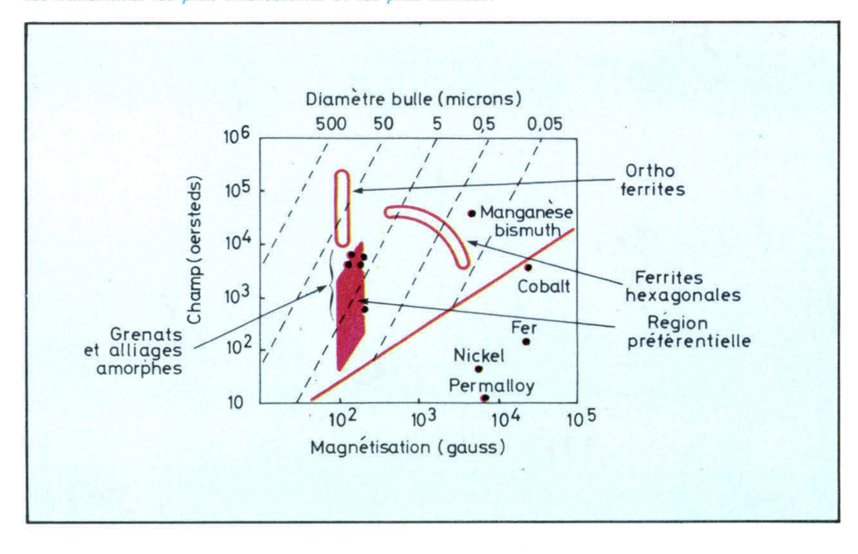
couche constituant le film magnétique. D'autre part, les coefficients de dilatation thermique de ces deux couches sont voisins afin d'éviter toute détérioration du feuillet par effet thermique.

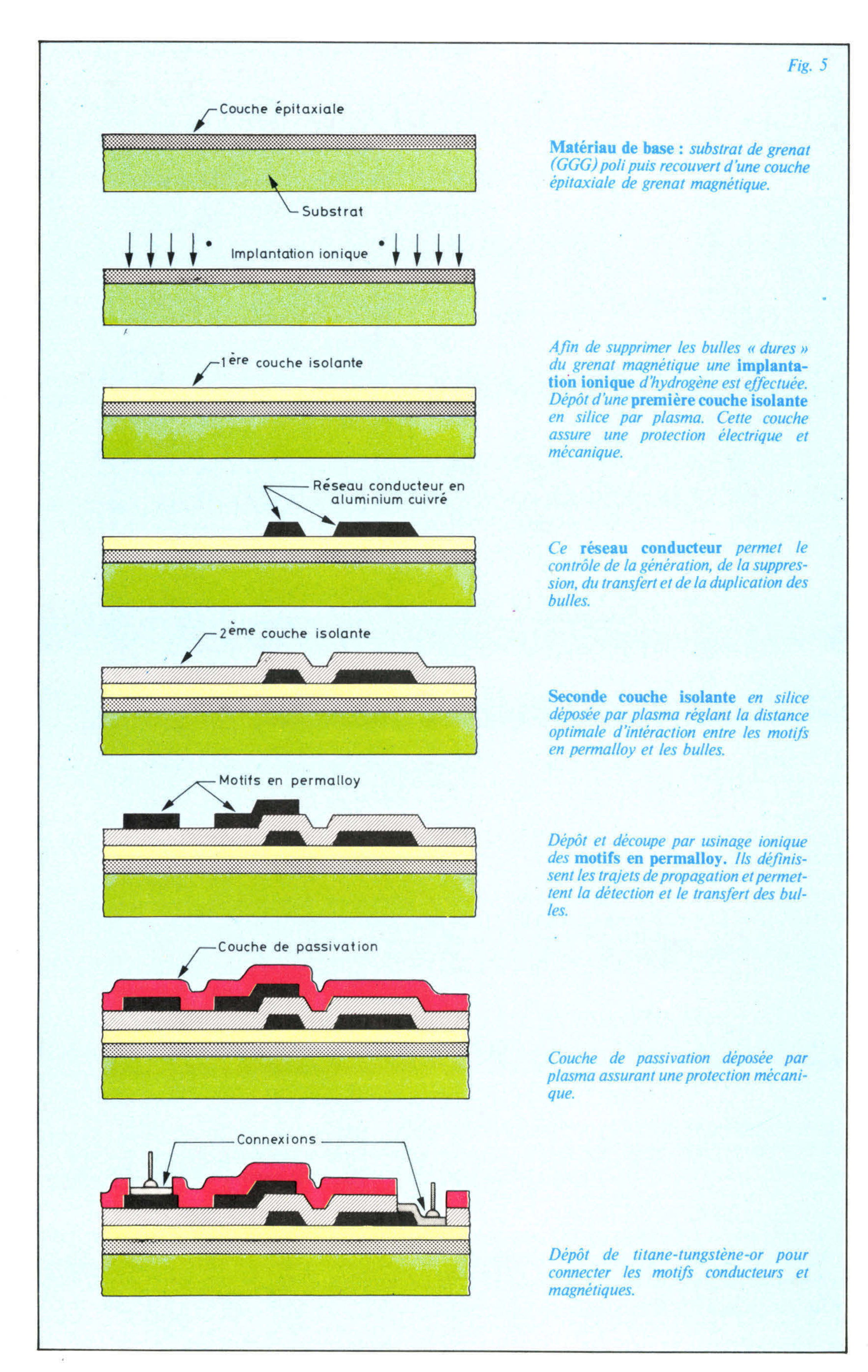
Actuellement le matériau le plus utilisé pour la fabrication du substrat est le Grenat d'oxyde de Gadolium et de Gallium (GGG) $Dd_3\ Ga_5\ O_{12}$ **(fig. 4).**

Les différentes étapes de la fabrication d'une mémoire à bulles sont représentées **figure 5.**

● La seconde couche (ou film magnétique) constitue le support de l'information. Elle est déposée sur le substrat par croissance épitaxiale en phase liquide. L'épaisseur de ce film est à peu près égale

Fig. 4. – Le matériau magnétique utilisé pour la fabrication du film doit présenter un seul axe préférentiel de polarisation des dipôles élémentaires. Les grenats synthétiques sont actuellement les matériaux les plus intéressants et les plus utilisés.





Matériau de base : *substrat de grenat (GGG) poli puis recouvert d'une couche épitaxiale de grenat magnétique.*

Afin de supprimer les bulles « dures » du grenat magnétique une **implantation ionique** *d'hydrogène est effectuée. Dépôt d'une* **première couche isolante** *en silice par plasma. Cette couche assure une protection électrique et mécanique.*

Ce **réseau conducteur** *permet le contrôle de la génération, de la suppression, du transfert et de la duplication des bulles.*

Seconde couche isolante *en silice déposée par plasma réglant la distance optimale d'intéraction entre les motifs en permalloy et les bulles.*

Dépôt et découpe par usinage ionique des **motifs en permalloy.** *Ils définissent les trajets de propagation et permettent la détection et le transfert des bulles.*

Couche de passivation déposée par plasma assurant une protection mécanique.

Dépôt de titane-tungstène-or pour connecter les motifs conducteurs et magnétiques.

au diamètre d'une bulle (soit quelques microns).

Les matériaux les plus utilisés pour la confection du film magnétique sont des grenats synthétiques du type $A_3 B_5 O_{12}$ comme l'oxyde d'Europium et d'Ytterbium.

Ces matériaux permettent d'obtenir un film magnétique présentant une « anisotropie magnétique monoaxiale » (autrement dit un seul axe préférentiel de polarisation des dipôles magnétiques élémentaires). L'axe d'orientation préférentiel des dipôles magnétiques est perpendiculaire à la surface du film.

Le film magnétique est recouvert d'une couche d'oxyde de silicium qui l'isole des couches supérieures.

- Une couche conductrice en aluminium cuivré permet d'obtenir des champs magnétiques localisés sur le film magnétique pour y créer ou transférer les bulles. Cette couche permet aussi l'amplification et la détection des bulles.
- Enfin une dernière couche formée de motifs en **permalloy** (alliage facilement magnétisable) détermine les chemins des bulles magnétiques **(fig. 6).** Les motifs peuvent avoir des formes différentes : barres TI, barres Y, disques contigus, etc.

Ces motifs se polarisent suivant le champ magnétique tournant créé par les deux bobines de commande. La polarisation de ces motifs provoque le déplacement des bulles magnétiques dans un sens bien déterminé sur le motif, puis d'un motif à l'autre selon le gradient * de champ.

Les bobines

Deux bobines entourent le feuillet. Leurs axes d'enroulement sont perpendiculaires entre eux. Parcourues par deux courants de forme triangulaire déphasés de 90° l'un par rapport à l'autre, elles créent un champ magnétique tournant à la **surface** du feuillet.

Les aimants

Deux aimants sont disposés à l'extérieur de l'ensemble feuillet-bobines. Ils créent un champ

Le déplacement des bulles n'est pas dû à un transfert de matière, mais à un retournement progressif des dipôles magnétiques du film.

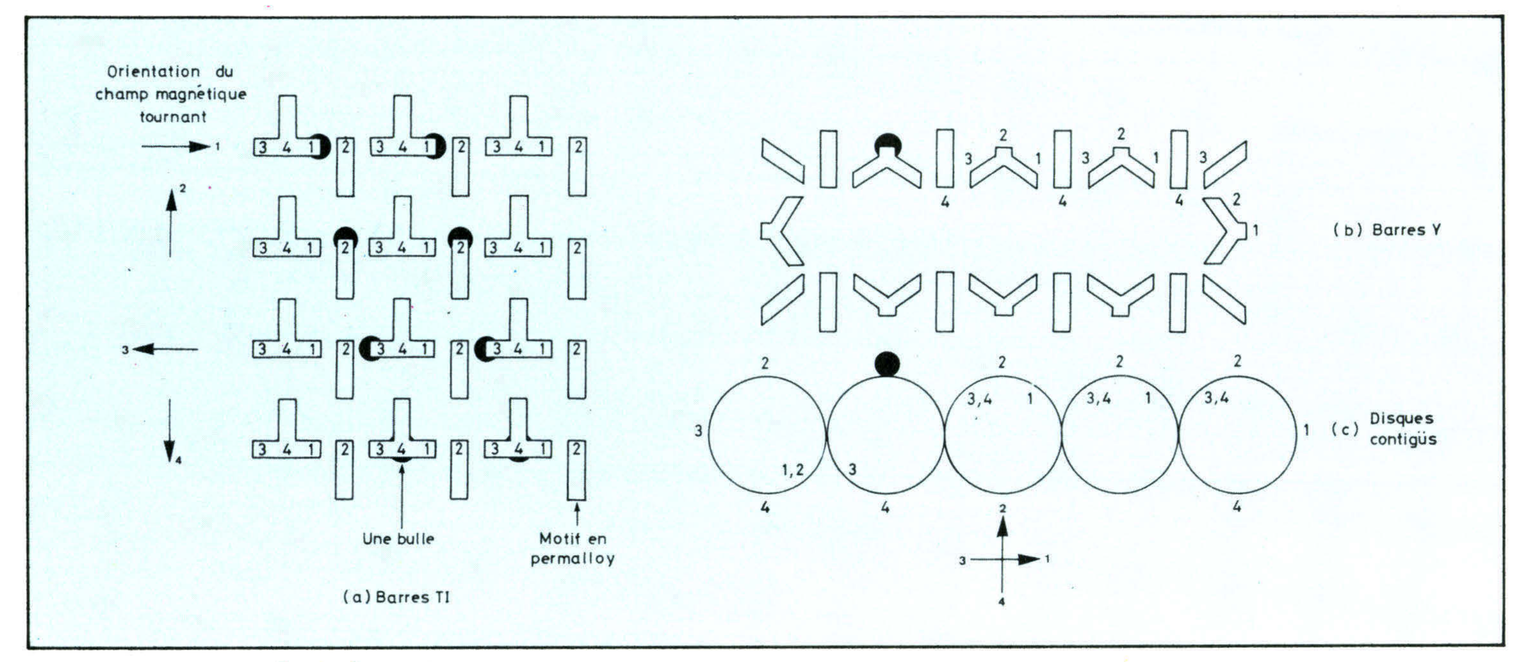


Fig. 6. – Les motifs en alliage facilement magnétisable (permalloy) déterminent les chemins des bulles magnétiques. Les motifs peuvent avoir des formes en TI, Y, disques...

magnétique statique (ou continu) de polarisation* qui augmente la stabilité d'existence des domaines de bulles magnétiques et permet ainsi la **non volatilité** de la mémoire. Des recherches sont en cours quant à la suppression de ces aimants.

Mécanismes de déplacement des bulles magnétiques

La bulle magnétique obtenue lorsqu'une impulsion de courant traverse une boucle microscopique du réseau conducteur est prise en charge par le motif le plus proche du réseau magnétique en permalloy **(fig. 7).**

Les bulles, par attraction et répulsion magnétique, « sautent » d'un motif à l'autre et « suivent » ainsi le trajet défini par les motifs en permalloy.

Le principe du déplacement des bulles repose sur le fait que les domaines magnétisés placés dans un gradient de champ magnétique (champ variable dans l'espace) se déplacent vers la région la plus favorable à sa polarisation (minimisation de l'énergie potentielle). Ce déplacement demande très peu d'énergie, ainsi 4 . 10^{-14} joules suffisent pour un déplacement d'une bulle égal à quatre fois son diamètre. La vitesse de déplacement est proportionnelle au gradient du champ magnétique (plus la variation du champ d'un point à un autre est grande, plus la vitesse est élevée).

Le déplacement des bulles est

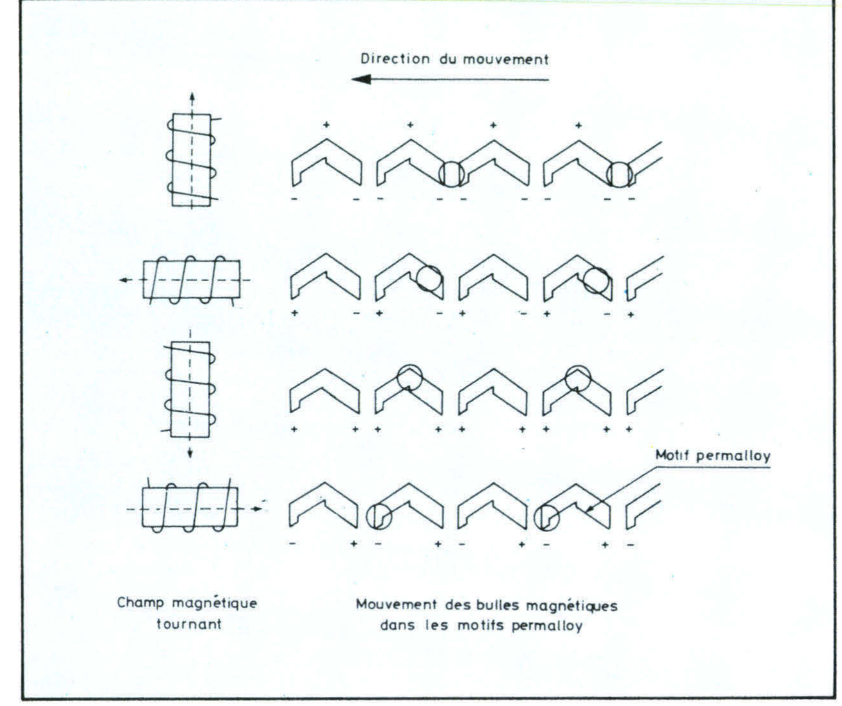


Fig. 7. – Lorsque le champ magnétique tourne, les bulles sont prises en charge par le motif le plus proche.

** Gradient : le gradient caractérise la variation du champ entre deux points de l'espace.*

** La polarisation magnétique peut être définie comme l'orientation conjuguée de l'ensemble des dipoles magnétiques dans un sens déterminé (aimantation).*

visible sous lumière polarisée. Ce déplacement **n'est pas dû à un transfert de matière** mais à un retournement progressif des dipôles magnétiques du film donnant l'illusion d'un déplacement.

Le gradient du champ est créé par les motifs de permalloy qui se magnétisent sous l'action du champ magnétique tournant engendré par les deux bobines. Ainsi, le gradient de champ change de position avec le sens de polarisation du motif, entraînant les bulles avec lui d'une extrémité à l'autre des motifs puis de l'extrémité d'un motif à l'extrémité proche du motif adjacent. Ainsi les bulles se décalent d'un motif pour chaque tour complet du champ magnétique.

Architecture des mémoires à bulles

Examinons les deux principaux types d'architecture rencontrés dans la conception des mémoires à bulles **(fig. 8).**

Le premier, simple mais peu utilisé, présente une structure **série.** Il a la forme d'un long registre à décalage bouclé sur lui-même. Cette structure présente un double désavantage.

D'abord, le temps d'accès à l'information est très long car un recyclage de la mémoire est nécessaire pour l'accès, comme dans le cas d'une bande magnétique. Le second désavantage est décisif quant à l'abandon de cette architecture. Il est dû à l'imperfection de la fabrication de ce genre de mémoire. Pour un prix de revient acceptable, cette structure de mémoire exige une fabrication très fiable ; les bits d'information sont mémorisés en série. Un seul défaut dans la chaîne met la mémoire hors service.

L'architecture la plus utilisée présente une structure « **série-parallèle-série** ». Dans cette structure, on remarque une boucle principale en communication avec une série de boucles secondaires ou de stockage des bits. Des portes de transferts permettent la communication bidirectionnelle entre la boucle principale et les boucles secondaires. La boucle principale sert de mémoire tampon pour la lecture et l'écriture des données sur les boucles secondaires. Les données se trouvent sérialisées sur les boucles principale et secondaire mais les transferts entre elles se font en parallèle. D'où le nom de cette architecture.

Comme nous l'avons vu précédemment, les bulles se décalent d'une position dans toutes les boucles à chaque tour complet du champ magnétique. Ainsi, elles constituent des registres à décalage synchrones.

Pour une opération d'écriture, la donnée sérialisée est introduite dans la boucle principale à raison d'un bit par tour complet du champ. Quand les bits de données se trouvent convenablement positionnés aux portes de transfert, une impulsion de courant est envoyée à travers un circuit conducteur traversant toutes les portes de transfert.

Ce courant crée un champ momentané sur les portes. Le champ oriente les bulles magnétiques présentes aux différentes portes vers les boucles secondaires de stockage.

Dès lors, l'écriture d'une donnée nécessite un effacement préalable de l'emplacement mémoire. Cet effacement se fait en général par une lecture destructive de l'emplacement. Pour cela la boucle principale contient un dispositif d'effacement des bulles.

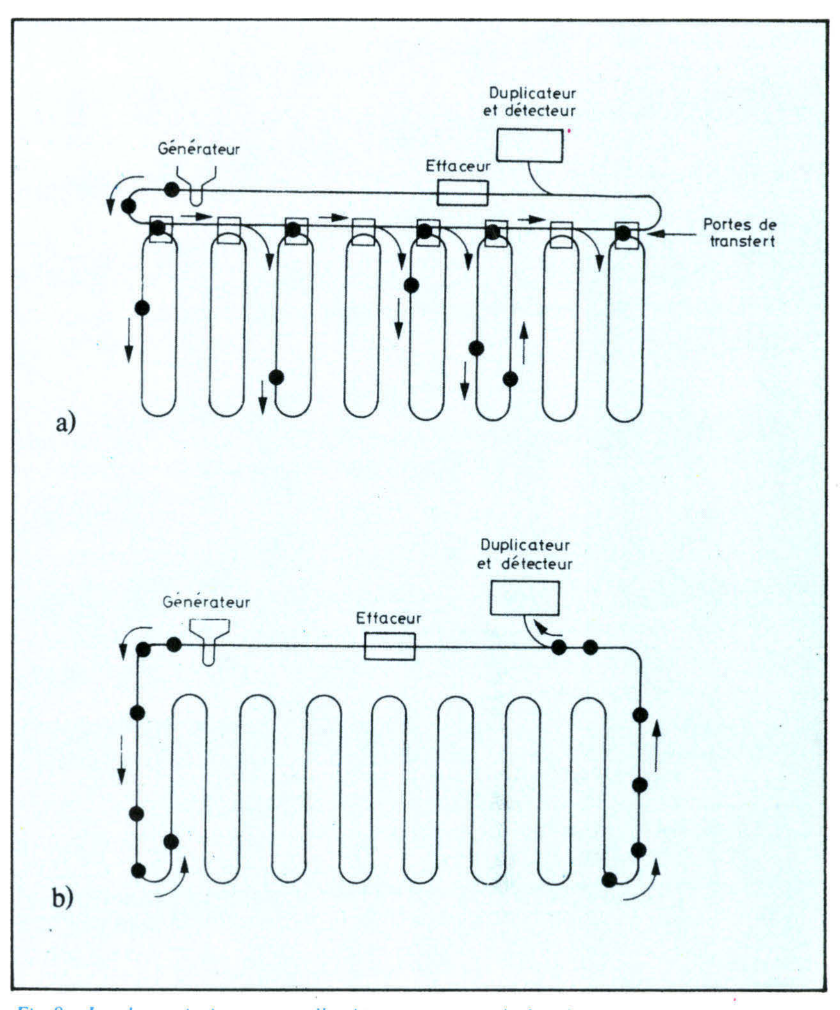


Fig. 8. – Les deux principaux types d'architecture rencontrés dans la conception des mémoires à bulles : l'architecture série/parallèle/série (a) et l'architecture à boucle unique (b).

Comparées aux autres mémoires de masse, les mémoires à bulles sont compétitives au niveau du prix de revient pour des systèmes dont la capacité n'excède pas quelques mégabits.

Photo 4. – TIB 0303, une mémoire à bulles de 256 k-bits commercialisée par Texas Instruments.

La lecture d'une donnée se fait selon la procédure suivante : on attend le moment où la donnée stockée dans les boucles secondaires se présente sur les portes de transfert pour envoyer la commande de transfert dans la boucle principale. La donnée circule alors bit après bit à travers un système duplicateur.

L'information originale est alors conservée dans la boucle principale puis est renvoyée à son emplacement initial, dans les boucles secondaires, pour être sauvegardée. Chaque bit dupliqué subit une amplification avant de passer dans un détecteur à magnéto-résistance. La présence d'une bulle est détectée par une diminution de la résistance du détecteur, donc par une augmentation de courant dans celui-ci. Le signal ainsi obtenu est amplifié et mis en forme avant d'être envoyé vers le système logique de lecture-écriture.

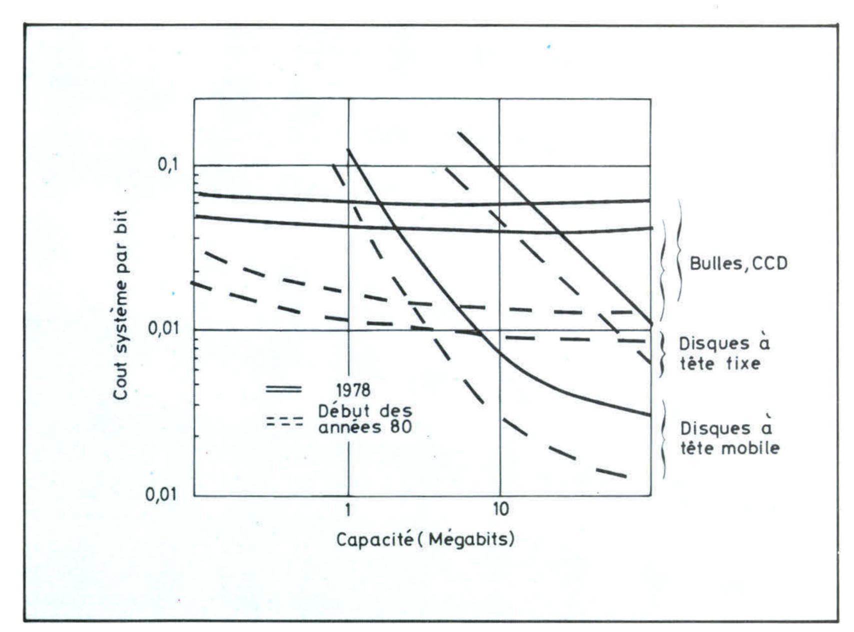
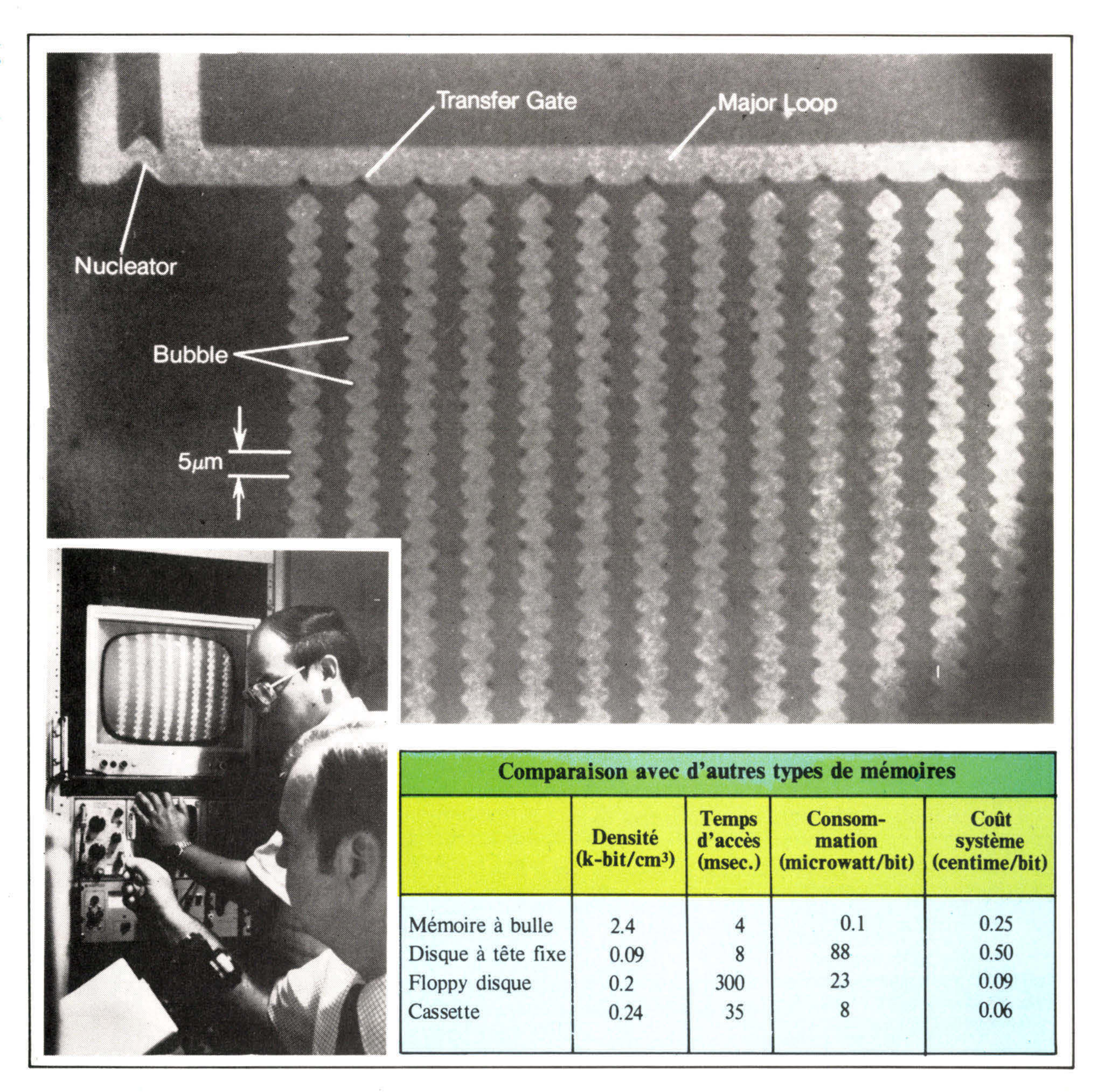


Fig. 9. – Evolution du coût des mémoires en fonction de leur capacité.

Cette architecture présente une similitude structurale avec celle des disques magnétiques. La boucle principale, correspondant à la tête de lecture se déplace sur les pistes du disque, lesquels sont ici matérialisés par l'ensemble des bits ayant une position identique sur les boucles secondaires (un bit par boucle secondaire).

La fabrication délicate de ces mémoires ne permet pas d'obtenir des composants à 100 % fonctionnels à faible coût.



	Densité (k-bit/cm³)	Temps d'accès (msec.)	Consommation (microwatt/bit)	Coût système (centime/bit)
Comparaison avec d'autres types de mémoires				
Mémoire à bulle	2.4	4	0.1	0.25
Disque à tête fixe	0.09	8	88	0.50
Floppy disque	0.2	300	23	0.09
Cassette	0.24	35	8	0.06

Photo 5. – Microphotographie d'une mémoire à bulle à motif à disques contigus. Les bulles formées à l'endroit référencé « Nucleator », se meuvent le long de la boucle principale (Major Loop) et sont transmises par une porte de transfert (Transfer gate) dans les boucles secondaires où elles sont stockées (doc. I.B.M.).

Photo 6. – Visualisation sur moniteur vidéo des bulles présentes dans les motifs à disques contigus (doc. I.B.M.).

Pour pallier à cet inconvénient le fabricant tient compte du pourcentage de « déchets emplacements mémoire » possible et augmente en conséquence la taille de ces mémoires de façon à garantir leur taille nominale. En fin de fabrication, les mémoires sont testées et livrées avec une notice indiquant les emplacements mémoires défectueux donc à masquer à l'utilisation.

Conclusion

Ce nouveau produit est à considérer non pas comme évolution d'un produit déjà existant, donc de remplacement, mais plutôt comme une nouvelle mémoire de masse ayant des spécifications intéressantes et différentes des autres mémoires actuellement sur le marché.

Les spécifications (caractéristiques) les plus frappantes de cette nouvelle mémoire de masse sont :

- Un temps d'accès relativement court.
- Un encombrement très réduit.
- Une absence de pièces mécaniques mobiles.
- Une maintenance nulle et une fiabilité accrue.

Comparée aux autres mémoires de masse, la mémoire à bulle est compétitive au point de vue prix de revient pour des systèmes de mémoires de masse de capacités ne dépassant pas quelques mégabits **(fig. 9).** Ceci s'explique par le fait qu'elle ne nécessite pas de système mécanique coûteux pour son exploitation. ■

E. ODER
Docteur-Ingénieur

Dans les numéros 7 et 8 de Micro-Systèmes

ASTRONAV...

Astronomie, topographie, navigation et... calculatrice programmable

J. Dassié

Les extraordinaires performances des calculatrices programmables permettent d'aborder bien des problèmes réputés complexes avec une remarquable facilité.

Parmi ceux-ci, les calculs astronomiques ont de tout temps constitué un écueil redoutable pour le navigateur peu expérimenté... La complexité du point astronomique clive parfois les plaisanciers en deux catégories : ceux qui « savent », et les autres.

Nous proposons un programme de calcul conçu pour la calculatrice Texas Instruments TI 59, capable de résoudre facilement le problème du point en navigation, mais aussi tous les problèmes concernant la connaissance rapide et précise de l'orientation.

Ce programme **reconstitue les éphémérides** à partir d'une date de référence dont tous les éléments sont mémorisés en banque de données, et traite l'**équation du temps.** Il autorise les calculs relatifs aux **coordonnées du soleil** et d'une dizaine d'**étoiles principales** sans intervention d'aucune table. Les résultats sont directement affichés ou imprimés, en 1 minute environ.

Il suffit d'entrer une position connue ou estimée, la date et l'heure TU, la machine affiche alors le site et l'azimut de l'astre pointé. Elle met également à dispostion immédiate : le temps sidéral local TSL, l'angle horaire AH ainsi que l'ascension droite et la déclinaison.

La précision vérifiée sur le passage méridien du soleil, est de +/− 1 minute d'arc, et cela sur plusieurs dizaines d'années...

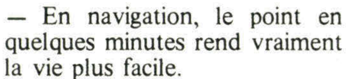
L'utilisation conventionnelle du « Nautical Almanac » est prévue pour la lune et les planètes.

Ce programme de plus de 500 pas est assez long et sa description comprendra deux parties à paraître dans nos prochains numéros.

Mais la longueur et la complexité sont aussi le prix et le garant de la **très grande simplicité d'utilisation,** l'une des caractéristiques les plus attractives de ce programme.

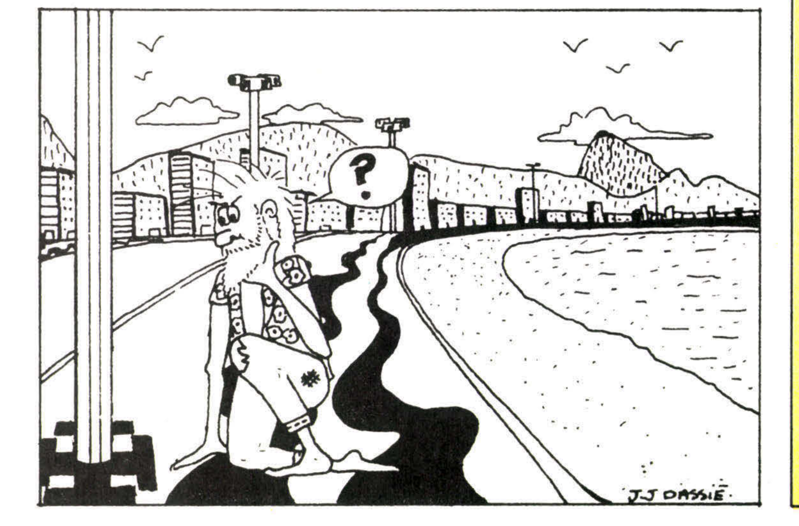
De nombreux domaines d'utilisation naissent de cette grande facilité d'emploi, en particulier de celle des relevés solaires :
– en topographie
– en navigation
– en photo-interprétation,
partout où la connaissance immédiate et précise d'une direction s'avère indispensable.

Bien des problèmes de la vie courante peuvent trouver leur solution par les calculs astronomiques... Par exemple :
– Quelle est la direction précise de ce château d'eau ?
– Comment localiser une étoile dans le ciel des vacances ?
– Sur ce plan, le fond de notre propriété est orienté 080/260°, n'y aurait-il pas une erreur ?
– Pour notre prochaine location, au mois d'août, à Royan, l'agence nous écrit que la façade est au 220°... A partir de quelle heure aurons-nous le soleil le matin ? Le soir, pourrons-nous voir le rayon vert ?



– En navigation, le point en quelques minutes rend vraiment la vie plus facile.
– En photo-interprétation : quelle est l'orientation exacte de cette photographie prise dans la région de Saintes, le 13 juillet 1973 à 13 h 15 TU ? Quelle est son échelle précise ?

– Dessiner et graver un cadran solaire est facile... Mais réaliser un cadran solaire précis, comportant les lignes courbes de correction de l'équation du temps est bien plus difficile et ne peut être que l'œuvre d'un spécialiste ou d'un lecteur des prochains numéros de Micro-Systèmes...



Suite à l'un de ses voyages dans l'hémisphère sud, notre auteur, M. Dassié, vous invite grâce à son reportage photographique (voir **photos** ci-contre) à vérifier l'exactitude de son programme qui sera intégralement reproduit dans nos numéros 7 (septembre/octobre) et 8 (novembre/décembre).

L'organisation de ces deux articles sera faite de la façon suivante.

Le programme ASTRONAV
Sommaire

Première partie (N° 7)

Entrée, transformation et mémorisation des données :
- Latitude
- Longitude
- Date (calcul des jours écoulés depuis la date de référence)
- Heure TU de l'observation (jours décimaux et années décimales depuis la date de référence).

Calcul du temps sidéral local TSL
(sous-programme de mise au format).

Calculs stellaires
Entrée, transformation et mémorisation des données
- Ascension droite
- Déclinaison
- Sous-programme de conversion des degrés décimaux en heures, minutes et secondes.

Programme de rappel des 11 étoiles présélectionnées en mémoires de données. Catalogue des 11 étoiles dont la polaire.

Deuxième partie (N° 8)

Calculs solaires
- Anomalie moyenne M
- Anomalie excentrique E
- Anomalie vraie V
- Longitude moyenne Lm
- Ascension droite solaire
- Déclinaison solaire

Tronc commun des calculs stellaires et solaires.

Le programme ASTRONAV
Application dans l'hémisphère Sud

Veille de Noël à Copacabana, un soleil éclatant surchauffe la plus belle plage du monde *(photo 1)*.

Il est bientôt midi et l'ombre des réverbères de l'Avenida Atlantica se confond avec leur base... *(photo 2)*.

Le soleil serait donc absolument au Zénith ?...

Vérification : Rio de Janeiro, Brésil

Passage sur le calculateur

```
RIO DE JANEIRO
--------------
BRESIL
------
PLAGE DE
COPACABANA

-23.270298     LATI

43.15          LONG

1222.1977      DATE

14.51395275    H-TU

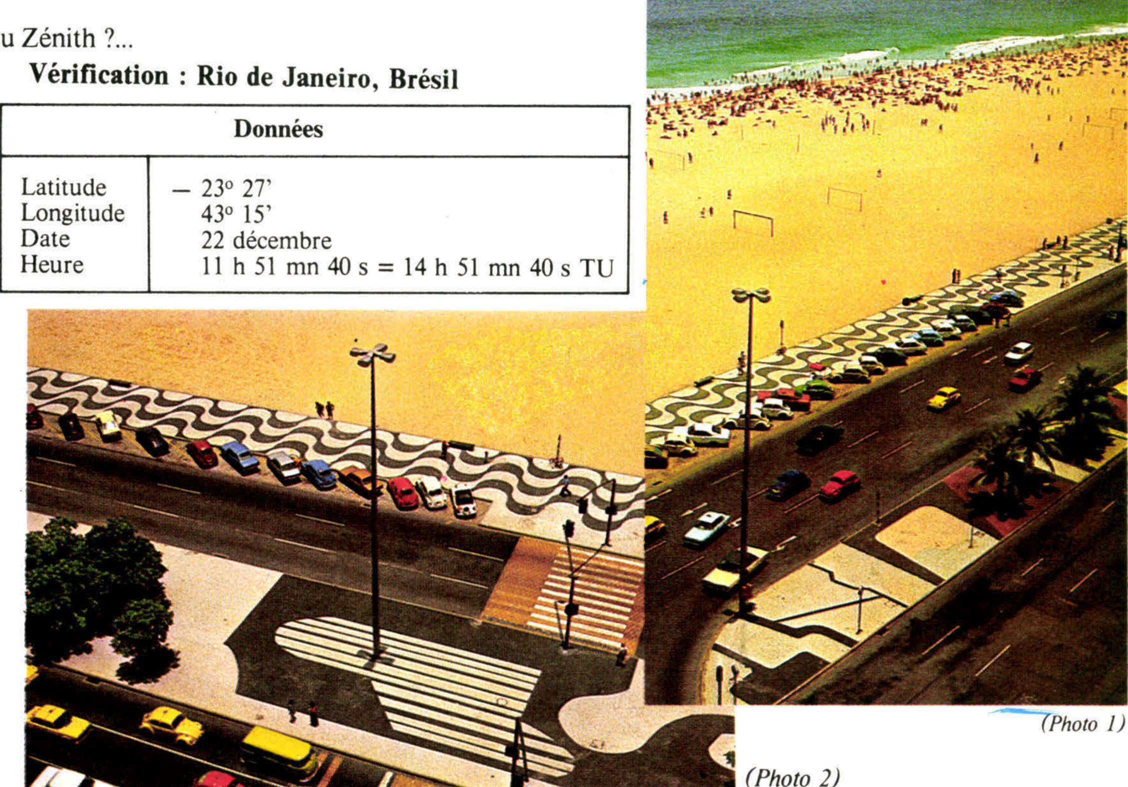
CALCUL SITE

89.596         H

CALCUL AZIMUT

0.0312         Z
```

Données	
Latitude	– 23° 27'
Longitude	43° 15'
Date	22 décembre
Heure	11 h 51 mn 40 s = 14 h 51 mn 40 s TU



(Photo 1)

(Photo 2)

Conclusion : Il y a un accord parfait entre les constatations physiques et les calculs théoriques. Le soleil est bien à sa place... *(photo 3)*

(Photo 3)



Les principes de la visualisation

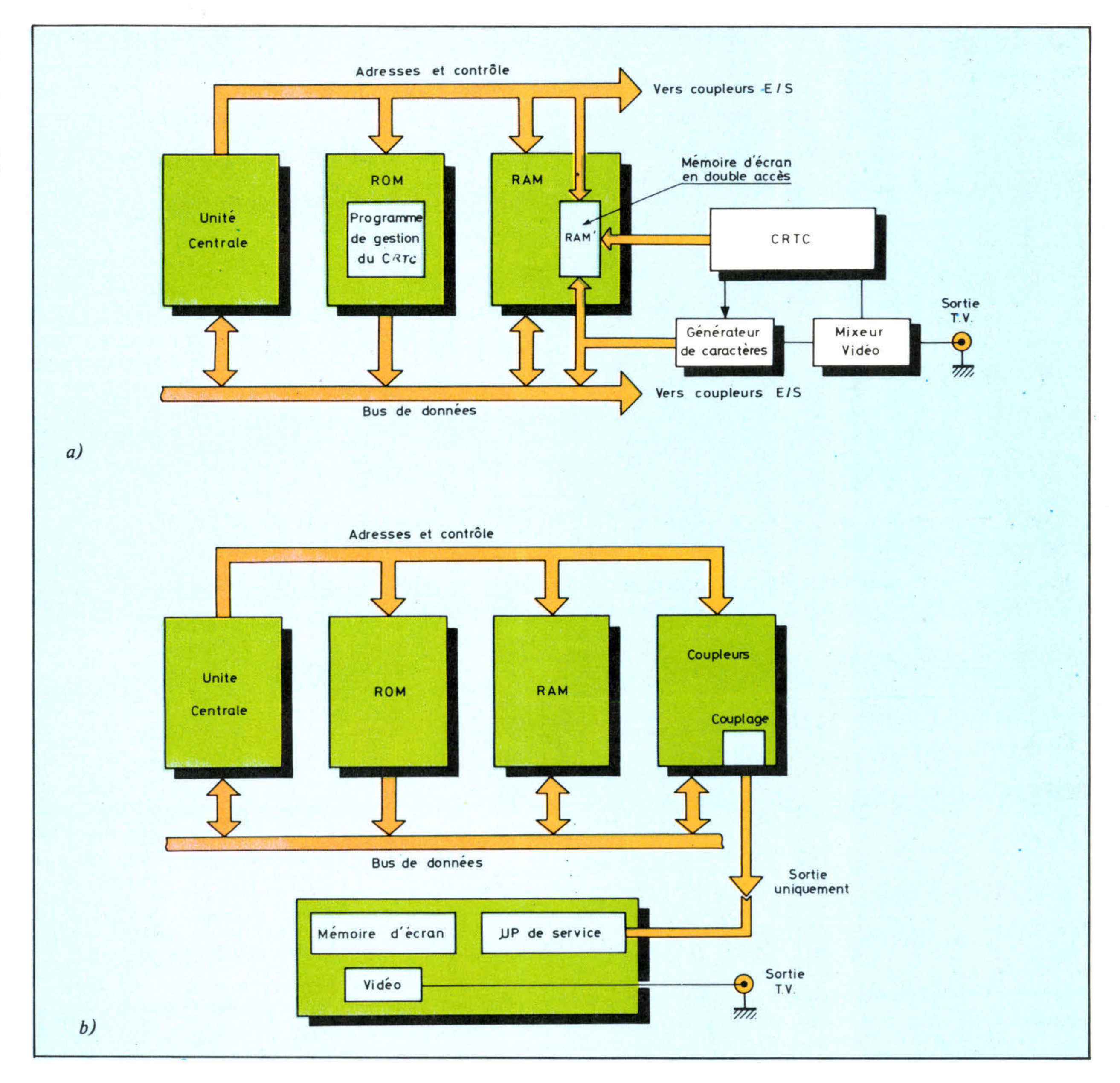


Fig. 1. – Deux méthodes de visualisation de texte :
a - par vidéo RAM ou V.RAM
b - à processeur spécialisé et mémoire d'écran indépendante de l'unité centrale.

On distingue deux principales méthodes de visualisation d'un texte sur écran cathodique, selon que la gestion de celui-ci est prise en charge par l'unité centrale ou par un processeur spécialisé.

L'apparition de ces processeurs spécialisés (contrôleurs d'écran tels que le SFF 96364 ou le MC 6845) permet désormais de gérer et d'afficher, de manière relativement simple, un texte sur l'écran de n'importe quel récepteur de télévision du commerce, autrement dit de le transformer en un terminal informatique (si celui-ci n'est pas pourvu d'une entrée vidéo, il est alors nécessaire de passer par l'intermédiaire d'un modulateur UHF analogue à ceux équipant les jeux vidéo).

Dans le premier cas, la mémoire de texte fait partie de l'espace adressable du processeur ; une simple écriture à ces emplacements mémoire permet de modifier très facilement les caractères à afficher sur l'écran.

Dans le second cas, on remarque l'existence d'une mémoire à laquelle l'unité centrale n'a pas accès.

Toutefois, l'intérêt principal de cette méthode réside dans le fait que l'unité centrale se trouve ainsi dégagée des tâches de gestion de la visualisation.

En standard français, à modulation positive, la ligne vidéo à 1 donne le blanc lumineux. A 0, elle éteint le spot.

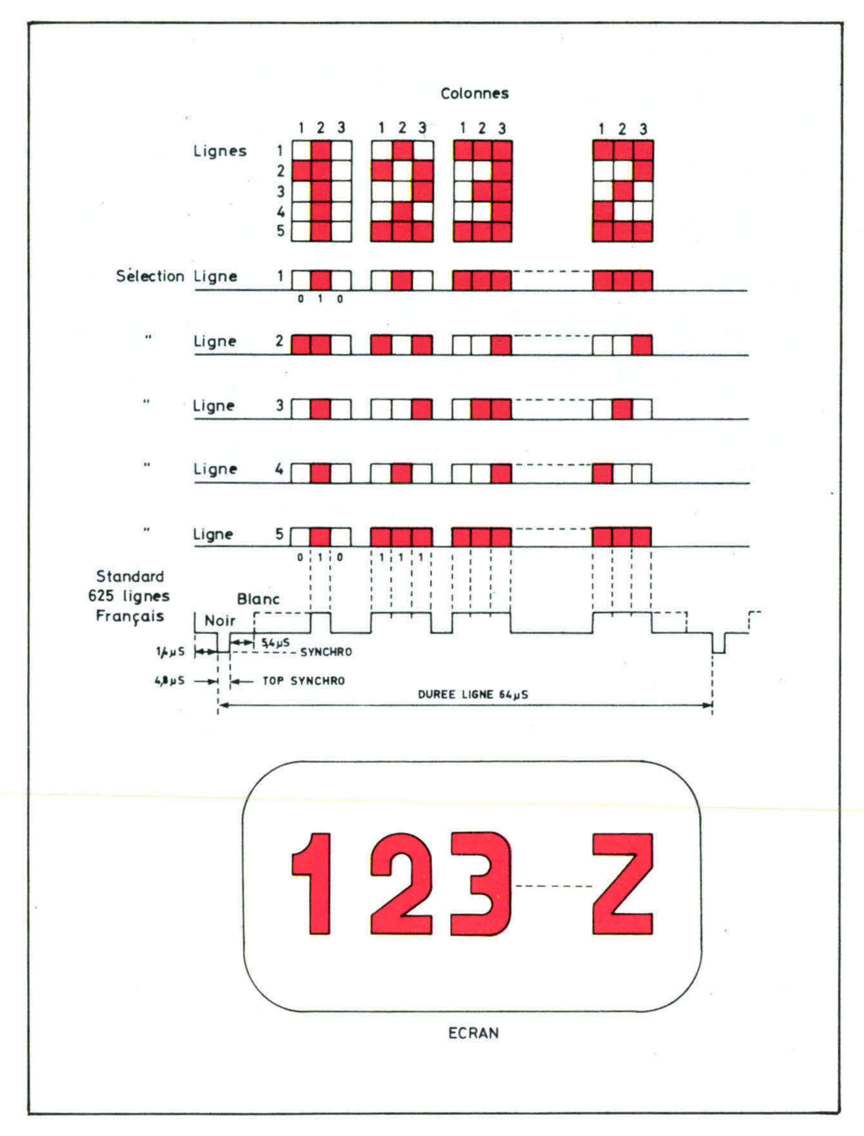


Fig. 2. – Reconstitution d'un texte sur écran de télévision.

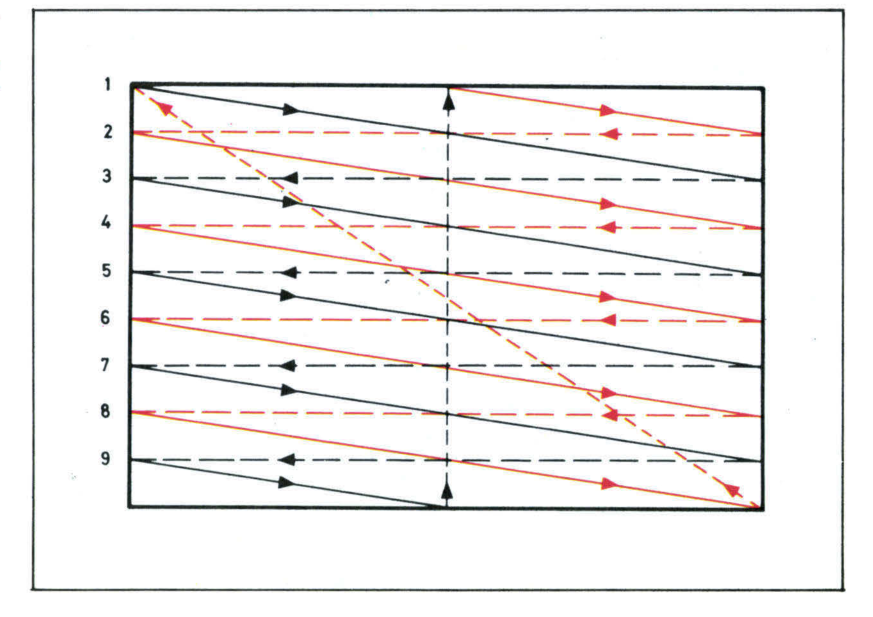


Fig. 3. – Principe du balayage entrelacé, pour un nombre impair de lignes (625). Les retours de spot en extinction sont représentés en pointillés.

Les principes de la visualisation

Le synoptique des deux configurations principales est représenté à la **figure 1.**

Ces deux types d'installations doivent faire apparaître un texte, dont les éléments-caractères sont contenus dans une mémoire ROM, appelée générateur de caractères.

Pour comprendre comment une ligne de texte « 1 2 3... Z » apparaît sur un écran de télévision, nous avons porté, sur la **figure 2,** les quelques lignes de balayage horizontal, nécessaires à la reconstitution (par balayages-trames répétés) du texte, sur l'écran.

Le balayage de l'écran TV est, avouons-le, compliqué : après avoir parcouru 312,5 fois les lignes horizontales impaires, au balayage-trame suivant, on parcourt les 312,5 lignes restantes : **figure 3.**

Chaque balayage-trame, de l'écran, dure 1/50[e] de seconde, ce qui donne 1/25[e] de seconde pour parcourir, en deux fois, les lignes paires et impaires. Sur la **figure 4,** on remarquera que, à cause du balayage entrelacé (compatible avec les postes de télévision du commerce), une matrice de caractères n'est pas parcourue entièrement à chaque balayage-trame, mais en sautant une ligne sur deux.

A ce détail près, lié au mode entrelacé du balayage, voyons comment il est possible de visualiser le texte de la figure 2.

Un oscillateur-ligne doit pouvoir fournir, toutes les 64 µs, un top de synchronisation-ligne. Ce top, dont la largeur est celle de ses flancs (en µs) dépendant du standard de chaque système de télévision, doit être suivi par l'apparition de la première ligne de la matrice de caractères, du premier caractère de texte à visualiser. Suit une brève attente à zéro, devant se traduire (sur l'écran) par un espace noir, entre deux caractères successifs. En standard français, à modulation positive, la ligne vidéo à 1 donne le blanc, lumineux. A zéro, elle éteint le spot.

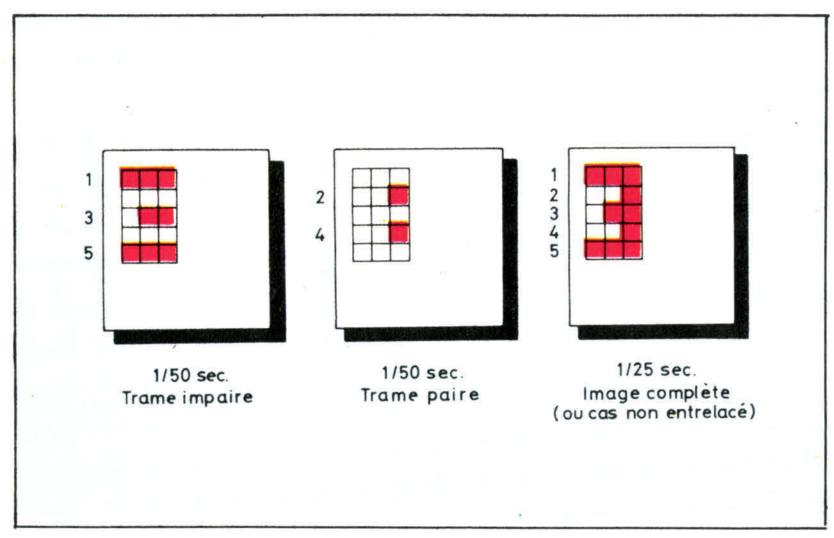


Fig. 4. – Balayage de la matrice-caractère dans le cas d'une image entrelacée.

Fig. 5. – Séquence de travail du contrôleur d'écran (CRT).

On attaque, ensuite, la première ligne de la matrice de caractères, du second caractère de texte. Comment obtient-on ce changement ? Référons-nous à la **figure 5.** Le générateur de caractères est une mémoire morte de capacité moyenne, 1 k x 8 bits (EPROM « 2708 »). Son adressage $A_0 - A_9$ se divise en deux groupes : les lignes $A_0 - A_6$ servent à la sélection du caractère à visualiser. Les lignes $A_7 - A_9$ choisissent le numéro de ligne de la matrice, correspondant au caractère à visualiser. Si l'on fixe, par exemple, $A_6 - A_0$ à 011 0001, code correspondant à 31 en hexadécimal, donc au caractère « 1 » – ASCII, la mémoire de caractères est programmée, de telle sorte, que l'on puisse obtenir la première ligne de la matrice du « 1 », en choisissant par $R_0 - R_2$ – reliées aux entrées $A_7 - A_9$ de la ROM de caractères, un 1, suivi d'un 2 (ou 010 en binaire), pour la visualisation de la seconde ligne, etc.

Le fait de posséder un générateur de caractères – en EPROM, offre la possibilité de visualiser des caractères quelconques, chacun pouvant « fondre » dans cette EPROM très populaire — effaçable aux ultra-violets et reprogrammable à souhait, son propre jeu de caractères. En particulier, on pourrait y installer des caractères étrangers. Nos amitiés, donc, à nos lecteurs chinois et japonais ! ... Cette mémoire, une fois adressée et sélectionnée, fournit, à la sortie un octet parallèle $D_0 - D_7$. Cette donnée est « sérialisée » dans un registre à décalage, au rythme d'une horloge de points. Après huit cycles de cette horloge, la ligne choisie du générateur de caractères, passe sur l'écran. La visualisation doit continuer, avec la même ligne de matrice de caractères du second caractère de texte.

Comme le montre la **figure 5,** la première action d'un contrôleur d'écran, qui compose une ligne de balayage T.V., est le choix du numéro de ligne $R_0 - R_2$ de la matrice de points du générateur de caractères. Ensuite il doit adresser, tour à tour, les octets de la mémoire de texte... et pas

Afin d'obtenir une image stable, lorsque le balayage des 625 lignes est terminé, le balayage reprend : c'est le rafraîchissement de la mémoire de texte.

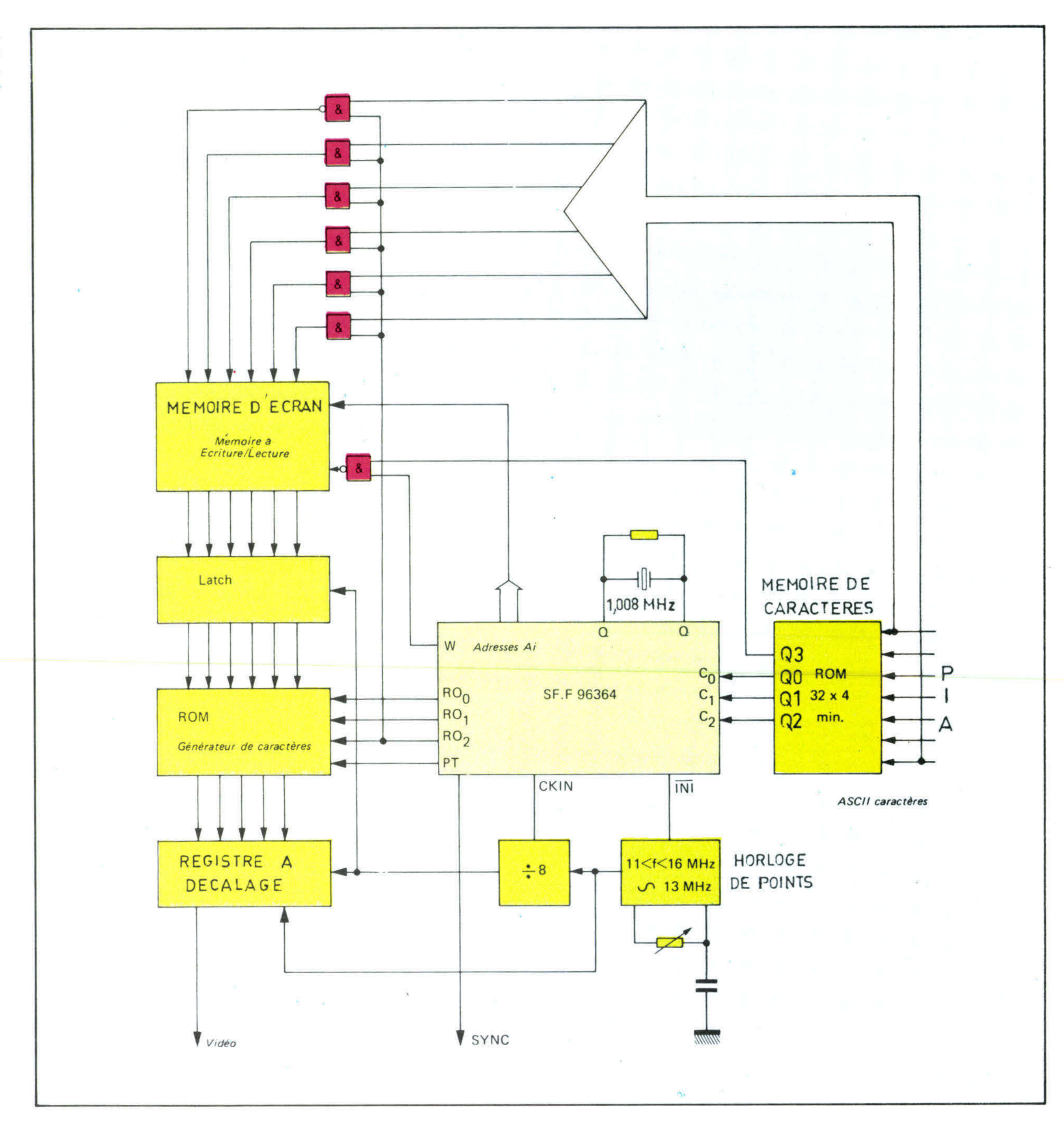


Fig. 6. – Schéma synoptique représentant le fonctionnement du contrôleur d'écran SFF 96.364.

n'importe lesquels, mais seulement ceux qui intéressent le texte de la première ligne. La position consécutive de deux caractères sur l'écran, ne signifie nullement la contiguïté des mots-mémoire contenant les octets respectifs. A chaque adressage de la mémoire de texte, l'octet contenu dans le mot ainsi adressé se transforme, à son tour, en adresse partielle (de sélection) du générateur de caractères. La donnée-parallèle D_0 – D_7, sortant de la ROM de caractères, est envoyée dans le registre à décalage. Le chargement de ce dernier est à la charge du contrôleur d'écran. Celui-ci a encore un autre rôle qui consiste à éteindre le spot ou à bloquer la sortie de points du signal vidéo, lors du retour-trames. Il doit pouvoir fournir les signaux exigés par le standard T.V., pour lequel il a été construit.

Après le balayage complet d'une ligne de texte, le processus recommence pour les autres lignes, jusqu'à la dernière. Une fois le balayage des 625 lignes terminé, une page de texte apparaît sur l'écran. Afin d'obtenir une image stable, le balayage de la page de texte reprend, avec tout ce qu'il comporte comme techniques (ligne de matrice de caractères et changement de caractères, etc.). C'est ce

qu'on appelle : le rafraîchissement de la mémoire de texte.

Reste le problème du remplissage de cette mémoire avec les bons caractères, rangés dans le bon ordre. N'oublions pas que certains caractères, du jeu ASCII, ne sont pas « visualisables ». Il en est ainsi pour les CR, LF, etc. (retour-chariot, ou passage à la ligne suivante). Dans le générateur de caractères, il n'y a pas d'image prévue à cet effet. Contrairement au cas des imprimantes en visualisation de texte, ces octets ne sont pas directement exécutables.

En les rencontrant, le processeur de service doit remplir de blancs (20 H) le reste de la ligne de caractères, le caractère suivant devant être placé sur une nouvelle ligne. Dans le cas d'une V-RAM, cela est l'affaire de l'Unité centrale et demande du soft. Dans le cas d'un processeur spécialisé, la détection des caractères de gestion du texte, la remise de blancs et le passage à la ligne s'obtiennent automatiquement.

Description d'un circuit de visualisation

Nous allons décrire un circuit de visualisation utilisant un processeur spécialisé : le SFF 96364 de Sescosem. L'étude détaillée de ce composant est donnée en encadré.

La **figure 6** représente le schéma général de fonctionnement d'un système de visualisation.

Il fournit 16 lignes de 64 caractères, avec tous les signaux nécessaires à la visualisation sur des postes T.V. ordinaires.

Pour mieux en comprendre le fonctionnement, dans l'optique des quelques notions exposées plus haut, commençons par l'horloge de points. Constituée par un trigger de Schmitt, elle fournit un signal carré d'environ 13 MHz. Ce signal, après amplification traverse un diviseur par 8 qui fournit une impulsion tous les huit créneaux d'horloge. Cette impulsion sert, d'une part au chargement de l'octet parallèle dans le registre à décalage et d'autre part, à la mémorisation — dans deux latches de 4 bits du contenu de l'octet **SUIVANT** à visualiser. Cet octet persistera en sortie des latches, jusqu'à la prochaine impulsion de chargement. Il adresse, par son contenu, le générateur de caractères.

Le contrôleur d'écran possède une horloge à quartz propre, fournissant 1,008 MHz. S'agissant d'un oscillateur RC interne (broches 1 et 2) il aurait tout aussi bien pu être réalisé avec un condensateur plutôt qu'avec un quartz et une résistance d'amortissement parallèle. Néanmoins, cet oscillateur assure le « timing » du standard 625 lignes et la présence du quartz est, par conséquent, plus que conseillée.

Nous établirons, à ce niveau, une distinction entre ce contrôleur CRT – conçu dans une des plus grandes Universités de France (l'Université Pierre et Marie Curie) – et tous ses confrères américains, sur le marché desquels il est sur le point d'effectuer une sérieuse percée.

Dans tous les autres contrôleurs, les temps des signaux-synchro T.V. sont des multiples du temps-caractère. Par ce fait, le réglage de la durée-totale-ligne est, en quelque sorte, numérisé puisque dépendant du cas heureux où la durée-ligne recherchée est un multiple exact du temps-caractère. Il est également vrai que tout poste de télévision présente des plages de synchronisation de ses oscillateurs lignes et trames, relativement importantes, pouvant très facilement tolérer une ou deux μs d'écart, sur les 64 μs-ligne.

Quoi qu'il en soit, au lieu d'un réglage en échelons du temps-caractère de la durée-ligne et par la suite des divisions pour aboutir (avec les mêmes risques d'erreur d'échantillonnage) au balayage-trame, le S.F.F. 96364 utilise un quartz et des compteurs pré-câblés, conduisant au standard 625 lignes en synchro-T.V. et au balayage d'une mémoire de texte de 16 lignes de 64 caractères. Le fabricant fournit, sur demande, des circuits masqués différemment et pouvant couvrir n'importe quel standard de télévision.

L'adressage des lignes des matrices de caractères, contenues dans le générateur de caractères, s'obtient par les sorties respectivement R_0, R_1 et R_2. La ligne R_2 sert, en même temps au forçage du caractère blanc à l'entrée des mémoires de rafraîchissement.

Le forçage automatique du caractère « blanc » dans la mémoire d'écran s'effectue quand R_2 est à 0, ce qui force un 0 en sortie des portes ET et un « 1 » en sortie de la porte NAND, situées à l'entrée de la mémoire d'écran.

En effet, le caractère blanc a pour représentation :
20 (H) = 10.0000.

Ce forçage automatique de blancs constitue un des meilleurs atouts de fonctionnement du bloc de visualisation et en simplifie merveilleusement la manœuvre.

Il reste à expliquer la présence d'une « éminence-grise » — véritable cerveau de l'affaire : la petite mémoire bipolaire à mots de 4 bits, appelée mémoire caractères.

Ses bornes d'adressage reçoivent l'octet d'entrée. Le **tableau 1** résume son contenu. Les trois premiers bits de données Q_0, Q_1 et Q_2 alimentent les entrées de contrôle C_0, C_1 et C_2 du contrôleur d'écran. La quatrième sortie des données, Q_3, valide ou non l'écriture (écriture autorisée si $Q_3 = 1$).

Sur le **tableau 2,** nous avons représenté les actions microprogrammées qu'entreprend le contrôleur CRT à la réception des codes C_2, C_1, C_0.

Suivons ce qui se passe si l'on envoie un caractère particulier. Soit, par exemple, OC en hexadécimal correspondant à l'enfoncement de deux touches (CTRL et L) sur les claviers ASCII. La valeur décimale (12) de l'octet est inférieure à 127.

Sur le **tableau 1,** il y aura :

Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
1	0	0	0

c'est-à-dire : écriture autorisée (Q_3 = 1) et effacement de page avec

A l'initialisation, le contrôleur d'écran, force automatiquement les caractères « blanc » dans la mémoire d'écran.

Logique positive				
Adresses	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0 à 127	1	0	0	0
128 à 135	0	0	1	1
136	0	1	0	0
137	0	1	1	1
138	1	0	1	0
139	0	1	1	0
140	1	0	0	0
141	1	0	0	1
142 à 153	0	0	1	1
154	1	1	0	1
155	0	0	1	0
156	0	0	0	0
157	0	0	0	1
158, 159	0	0	1	1
160 à 254	1	1	1	1
255	0	0	1	1

Tableau 1

C_2 C_1 C_0	Durée d'exécution (ms)	
0 0 0	132	Effacement de page avec retour du curseur en haut à gauche.
0 0 1	8,3	Effacement de fin de ligne avec retour du curseur à gauche.
0 1 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position en bas.
0 1 1	8,3	*Inhibition du caractère envoyé.
1 0 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position à gauche.
1 0 1	8,3	Effacement de la ligne courante du curseur.
1 1 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position en haut.
1 1 1	8,3	Caractère normal.
		**Destiné à supprimer les caractères parasites.*

Tableau 2

retour du curseur en haut (C_2, C_1, C_0 = 0 sur le **tableau 2**).

En 132 ms, le contrôleur exécutera sa plus longue séquence microprogrammée qui consistera en un remplissage de blancs sur toute la mémoire d'écran (effacement de page), suivie du positionnement et du clignotement du curseur en haut, à gauche.

Toutes les autres séquences microprogrammées sont plus rapides et prennent environ 8,3 ms.

Avec les tableaux des caractères de contrôle des PEEK et des POKE, on peut écrire à grande vitesse dans la mémoire d'écran et faire de l'animation en programmant en langage-machine.

Sachons, néanmoins, que l'octet parallèle, envoyé par un PIA, par exemple, doit être accompagné d'un signal d'échantillonnage, arrivant à la broche 26 du contrôleur d'écran (Strobe). Le front montant de ce signal autorise l'opération spécifiée par le code C_0, C_1, C_2. La combinaison voulue de C_0, C_1, C_2 doit être présente 10 μs avant le front montant et demeurer stable 90 μs après ce front afin de déclencher l'opération désirée. Un nouveau signal d'échantillonnage ne doit pas apparaître avant la fin de l'opération précédente (8,3 ms, s'il s'agit d'une opération de gestion de texte, ou 132 ms, si l'on désire effacer l'écran).

Attention donc, pour obtenir un affichage fidèle, la programmation en langage-machine ne doit pas aller trop vite ! ■

A. DORIS

Le contrôleur d'écran SFF 96.364

Le circuit **SFF 96.364** est un circuit réalisé en technologie MOS grille silicium canal N, livré dans un boîtier CB 132 de 28 broches dont le brochage est représenté à la **figure A.** Il est entièrement compatible TTL-LS. Une alimentation unique de + 5 V, une fréquence d'horloge typique de 1,6 MHz et une puissance consommée de 250 mW constituent ses caractéristiques principales. L'organisation interne de ce circuit apparaît sur la **figure B.**

Le SFF 96.364 assure le rafraîchissement du texte sur l'écran TV et autorise l'écriture de nouveaux caractères à l'emplacement pointé par un curseur clignotant mobile dans les quatre directions. Par une commande appropriée, le curseur peut être ramené au début de ligne, ou en haut

de l'écran, avec effacement ou non de la fin de la ligne, d'une ligne quelconque de la page.

L'affichage sur l'écran TV est de 16 lignes de 64 caractères (matrice de 7 lignes et 5 colonnes) qui constituent une page. On peut obtenir plusieurs pages enchaînées en augmentant la mémoire réceptrice des caractères. Un ensemble de quatre pages enchaînées apporte déjà beaucoup de possibilités.

La largeur de l'écran est réglable par variation de fréquence d'un circuit RC.

Le SFF 96.364 permet en outre de donner l'adresse du curseur, de lire la mémoire de rafraîchissement pour une transmission par bloc ou copie d'écran, d'utiliser un crayon lumineux qui pointe sur un caractère et fournit sa position sous la forme de son adresse.

Le SFF 96.364 permet l'utilisation indifférente de mémoires de type statique ou dynamique, le rafraîchissement étant assuré pour ces dernières par le circuit de commande.

Nous allons maintenant analyser le rôle de chacune des broches de ce circuit.

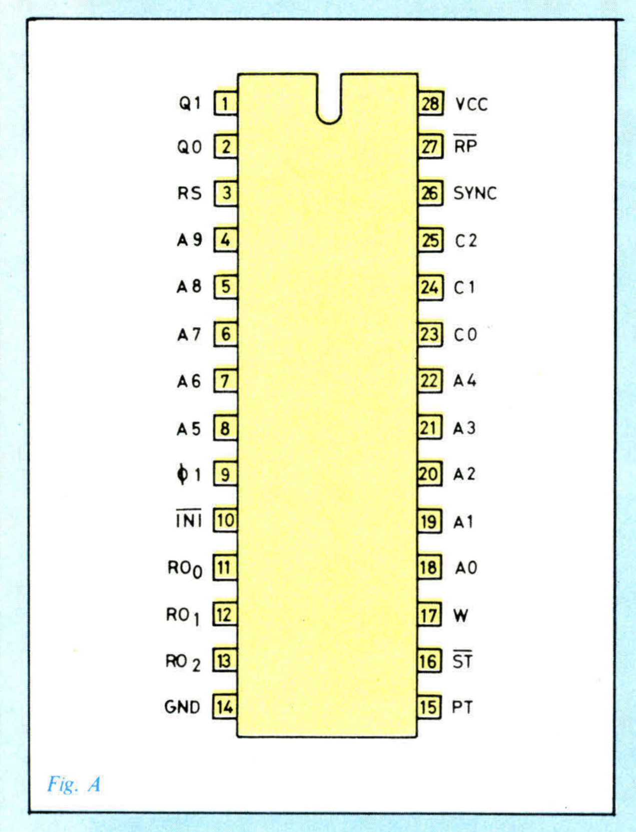


Fig. A

Fig. A. – Brochage du circuit SFF 96.364.

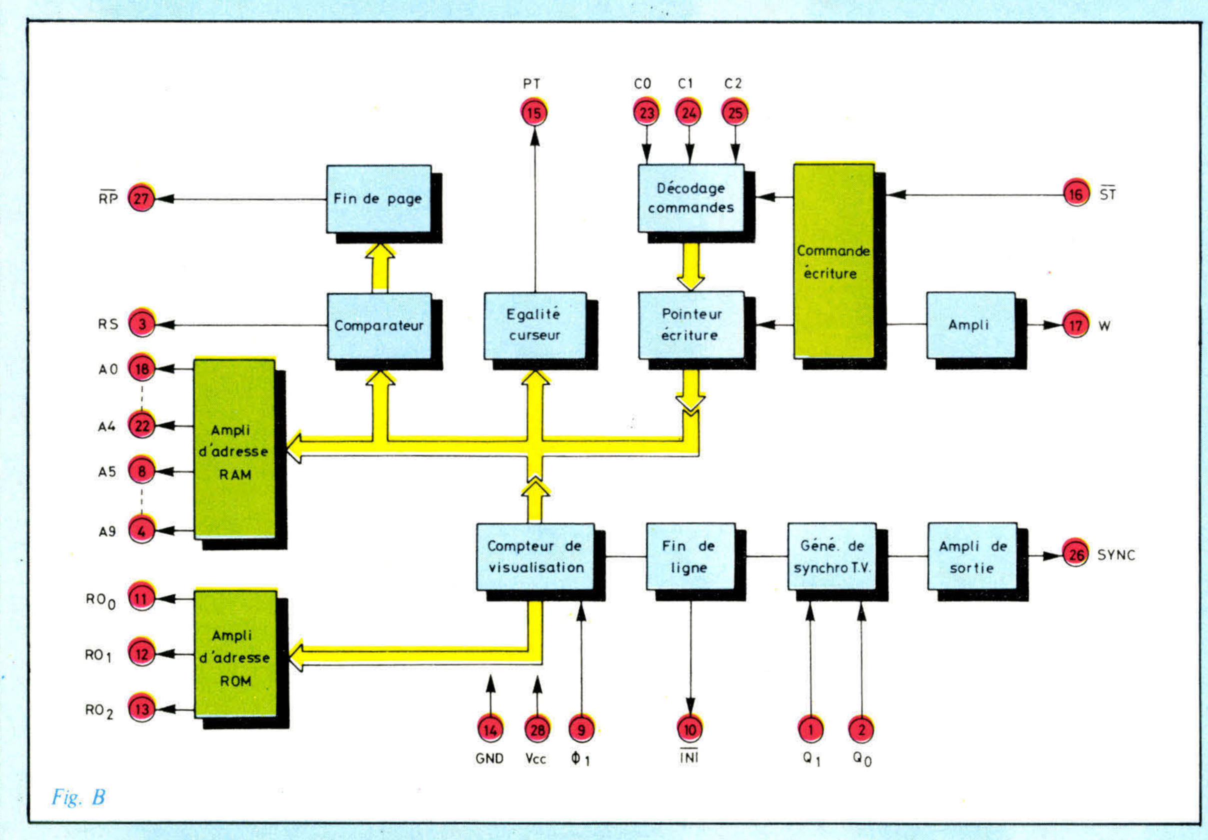


Fig. B

Fig. B. – Schéma synoptique du contrôleur de CRT SFF 96.364.

Appellation et définition fonctionnelle des broches

Q1 (broche 1) : broche d'entrée du quartz 1 MHz.

Q0 (broche 2) : broche de sortie du quartz 1 MHz. Un quartz de 1,008 MHz en parallèle avec une résistance de quelques MΩ branchés sur ces deux broches, fournit la fréquence de base du générateur interne de synchronisation T.V. Cette fréquence permet d'obtenir 50 trames par seconde. Toute fréquence voisine peut être retenue. Un oscillateur extérieur peut aussi être branché sur l'une de ces deux broches.

RS (broche 3) : indicateur de frontière de page. Dans le cas d'utilisation de plusieurs pages pour la visualisation **(fig. C),** cette sortie est à :

« 0 » : lorsque le spot est dans le bas de la page précédente

« 1 » : lorsque le spot est dans le haut de la page suivante.

Lors de l'écriture dans les mémoires de codes caractères, ce signal permet de sélectionner la page suivant la position du curseur.

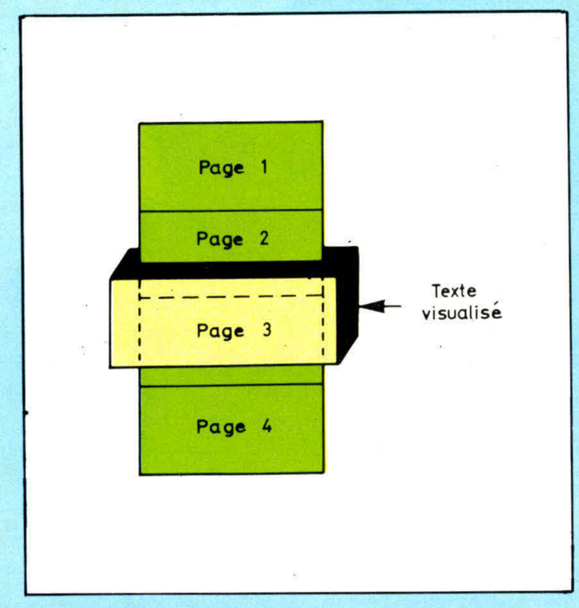


Fig. C. – Chaînage de plusieurs pages : l'écran constitue une sorte de fenêtre se déplaçant sur toutes les pages.

A5, A9 (broches 4 à 8) : adresses de poids forts de la mémoire à lecture-écriture où sont conservés les codes caractères.

Φ1 (broche 9) : entrée de l'horloge de commande du circuit, dont la fréquence doit être voisine de 1,6 MHz. Le front descendant de celle-ci provoque un changement d'adresse dans les mémoires de codes caractères. Le réglage de cette fréquence fait varier la largeur du texte sur l'écran de télévision.

$\overline{INI}$ (broche 10) : inhibition de l'horloge. Ce signal d'une durée moyenne de 20 μs est émis à la fin de chaque ligne. Il peut servir à arrêter l'horloge de commande du système (Φ 1) après le 64e caractère, soit une ligne, lorsque $\overline{INI}$ est à l'état bas.

RO_0, RO_2 (broches 11 à 13) : adresses de la mémoire générateur de caractères. Le temps d'accès à cette mémoire doit être inférieur à 500 ns (fonction de la fréquence Φ 1).

GND (broche 14) : masse.

PT (broche 15) : visualisation du curseur ou validation d'un caractère. Ce signal par son passage à « 1 » est destiné à valider la sortie de la mémoire générateur de caractères.

$\overline{ST}$ (broche 16) : indicateur de présence de caractère. Le front montant de ce signal autorise l'opération spécifiée par le code C_0, C_1, C_2.

W (broche 17) : autorisation d'écriture dans la mémoire à lecture-écriture où sont conservés les codes caractères.

A0, A4 (broches 18 à 22) : adresses de poids faibles de la mémoire à lecture-écriture. Les adresses A_0 à A_5 sont incrémentées (+ 1) en permanence. Dans le cas d'utilisation de mémoires de type dynamique à 64 cycles de rafraîchissement, celui-ci est automatiquement réalisé. Les mémoires doivent posséder un temps de cycle de lecture inférieur à 500 ns (fonction de la fréquence Φ 1).

C0, C2 (broches 23 à 25) : entrées précisant l'écriture éventuelle d'un caractère et les mouvements du curseur. Elles ne seront prises en compte qu'après apparition du flanc montant de $\overline{ST}$ (voir **tableau 2).**

SYNC (broche 26) : sortie de la séquence de synchronisation T.V. compatible CCIR. Cette séquence contient les signaux de synchronisation « ligne » et « trame ». L'utilisation du signal $\overline{INI}$ permet de séparer simplement ces deux types de signaux. Son utilisation directe évite intentionnellement l'entrelaçage des deux demi-trames habituelles.

$\overline{RP}$ (broche 27) : incrémentation de fin de page. Il faut faire attention de ne pas confondre ce signal avec le signal RS.

VCC (broche 28) : alimentation + 5 V.

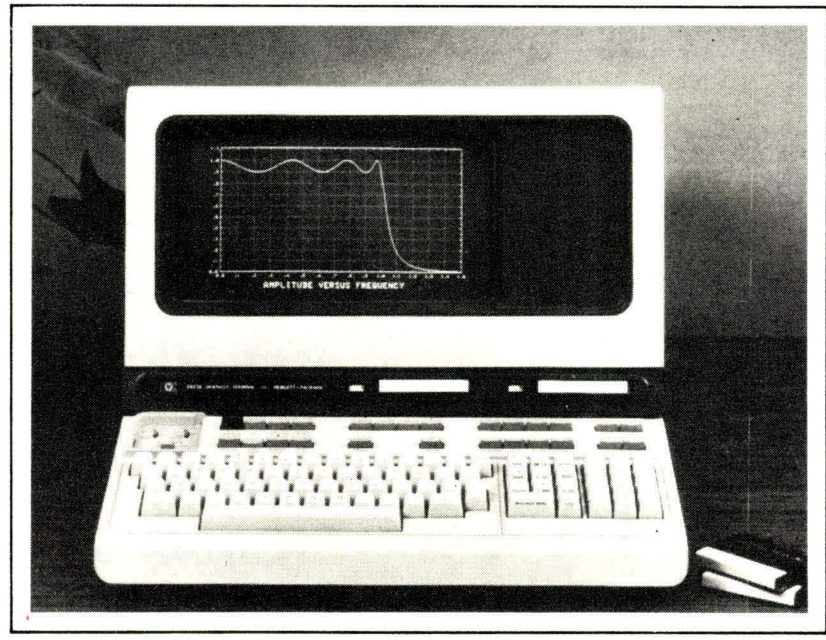
Les terminaux graphiques

(notre couverture)

Actuellement Hewlett Packard présente sur le marché deux modèles de base :

- **le HP 2648 A conçu pour mettre des fonctions graphiques performantes à la disposition des utilisateurs soucieux de trouver un terminal économique ;**
- **le HP 2647 A, qualifié de terminal intelligent grâce à son langage BASIC qui le rend programmable de façon autonome, indépendamment de tout raccordement à un système.**

En plus des caractéristiques de leur prédécesseur (le terminal alphanumérique HP 2645 A), ces deux appareils présentent des possibilités graphiques étonnantes. Alliant la technologie du balayage de trame à la commande par microprocesseur, ces terminaux rassemblent de nombreuses fonctions évoluées qui ne sont généralement l'apanage que des coûteux systèmes graphiques spécialisés.



Le terminal 2647 A permet d'obtenir des graphiques en utilisant le « tracé automatique multiple ». Il est ainsi possible de réduire de grandes quantités de données à une représentation graphique facile à lire, telle que diagrammes à secteurs, histogrammes et tracés linéaires.

L'utilisation de cette technologie leur confère un affichage brillant, facile à lire, même dans une zone de travail bien éclairée.

Ce procédé de régénération d'affichage permet en outre à l'utilisateur, pour une mise à jour rapide, d'effacer et de modifier l'écran sélectivement sans avoir à retracer la totalité de l'image.

Cette caractéristique réduit le temps d'attente de l'utilisateur et le temps système tout en diminuant les coûts de transmission dans le cadre d'un réseau de calcul.

A cet effet, la mémoire graphique qui adresse les 720 x 380 points définissant l'image apparaissant sur l'écran, est complètement indépendante de la mémoire alphanumérique.

Cette technique autorise toutes sortes d'opérations sur le contenu de la mémoire graphique, sans pour autant affecter celui de la mémoire alphanumérique.

Ainsi sont possibles :

— addition et effacement de vecteurs,

— effet de zoom,

— effet de défilement panoramique,

— ombrage de zone par des motifs entièrement définissables par l'utilisateur.

Un mode « texte graphique » permet d'écrire dans la mémoire graphique des caractères, droits ou italiques, dans l'une des 8 tailles et 4 directions possibles et d'annoter ainsi une image graphique.

Compte tenu que les données alphanumériques et graphiques sont stockées dans des mémoires indépendantes, elles peuvent être visualisées séparément ou simultanément.

Ainsi, le dialogue avec l'ordinateur peut être effacé sur l'écran pour éviter l'interférence avec les caractères graphiques générés. De plus, un texte peut être composé dans la mémoire graphique pour permettre à l'opérateur d'annoter un affichage après un contrôle visuel et avant transmission à une unité d'impression.

Dans sa configuration standard le HP 2548 A dispose d'une mémoire à semi-conducteurs de 8 k-octets qui peut stocker au maximum 58 lignes de 80 caractères alphanumériques. Cette mémoire peut voir sa capacité étendue à 12 k-octets.

Pour ce qui est du HP 2647 A, on dispose au départ d'une capacité mémoire de 32 k-octets à l'intérieur de laquelle l'utilisateur pourra opérer une partition afin d'allouer cet espace au stockage du programme BASIC d'une part et au stockage des caractères alphanumériques d'autre part.

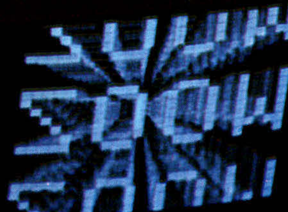
Cette partition permettra ainsi de préparer au minimum 17 lignes de 80 caractères et au maximum 85 lignes de 80 caractères.

Quant à l'affichage graphique, la résolution de 360 x 720 points est obtenue à l'aide d'une mémoire RAM de 28 k-octets pour chacun de ces appareils.

A cela il convient d'ajouter que l'affichage graphique et alphanumérique est commandé par deux curseurs distincts.

Les fonctions « zoom » et « panoramique » de l'image constituent des fonctions essentielles de ces terminaux qui peuvent être mises en œuvre en appuyant sur une seule touche, sans l'intervention du processeur central. Toute partie de la mémoire graphique peut être grossie jusqu'à seize fois pour faciliter la recherche, la modification et le retracé des zones particulièrement denses. Simultané-

Ci-contre le HP 2648 A sur lequel a été réalisée l'illustration de la couverture de ce numéro.



ment, l'utilisateur peut « panoramiquer » n'importe quelle partie de l'agrandissement de l'affichage qui ne se trouve pas dans la fenêtre de visualisation. Le panoramique du grossissement de l'écran n'exige pas la réinitialisation des données affichées.

De plus, ces terminaux sont dotés d'une fonction dite de tracé de ligne « Elastique » qui permet aux utilisateurs de tendre une « ligne » puis de la tracer sur une longueur quelconque et dans n'importe quelle direction entre le point sélectionné et le curseur. Cette fonction accélère l'élaboration des tracés graphiques en permettant à l'utilisateur de tracer des dessins provisoires, tels que plans au sol, avec ou sans connexion du terminal au processeur central. Pour améliorer le dessin des pièces mécaniques et des éléments architecturaux, le terminal permet un ombrage et la génération de dessins.

Tracé automatique: cette fonction, indépendante du système logiciel, offré aux responsables un tracé immédiat des tableaux de données, essentiel à une prise de décision efficace. Destiné aux utilisateurs ayant peu ou pas de compétence en programmation, le terminal guide l'opérateur grâce à une simple liste de questions-clés relatives aux tableaux de données à tracer. Un tracé totalement annoté est alors réalisable en n'appuyant parfois que sur trois touches. Pour pouvoir exécuter des tracés, il n'est donc pas nécessaire d'investir dans un logiciel à la fois coûteux et long à élaborer.

Pour améliorer les fonctions graphiques du terminal, des unités à cartouches incorporées offrent 220 k-octets de mémoire pour le stockage des données locales dans les applications en ligne et hors ligne.

Ces terminaux graphiques permettent la connexion de nombreux périphériques utilisant l'interface normalisée HPIB. En particulier, une imprimante alphanumérique et graphique 2631G utilisant la technologie d'impression matricielle à aiguilles, gère à la fois l'impression alphanumérique à 180 caractères par seconde et la recopie de la mémoire graphique.

En plus de ces fonctions, ces terminaux graphiques procurent aux utilisateurs tous les avantages du poste d'affichage HP 2645A, y compris la souplesse de transmission de données, des touches personnalisables définies par l'utilisateur, la préparation hors ligne des données et la fonction d'édition, l'affectation mémoire assurée par microprocesseur, un test automatique incorporé, le fonctionnement en mode page et en mode caractère et des jeux de caractères disponibles en option. L'écran de 5" x 10" de l'unité présente les données dans un format de 24 lignes x 80 colonnes et offre des caractères alphanumériques nets et faciles à lire, en utilisant des cellules de caractères de 9 x 15 points.

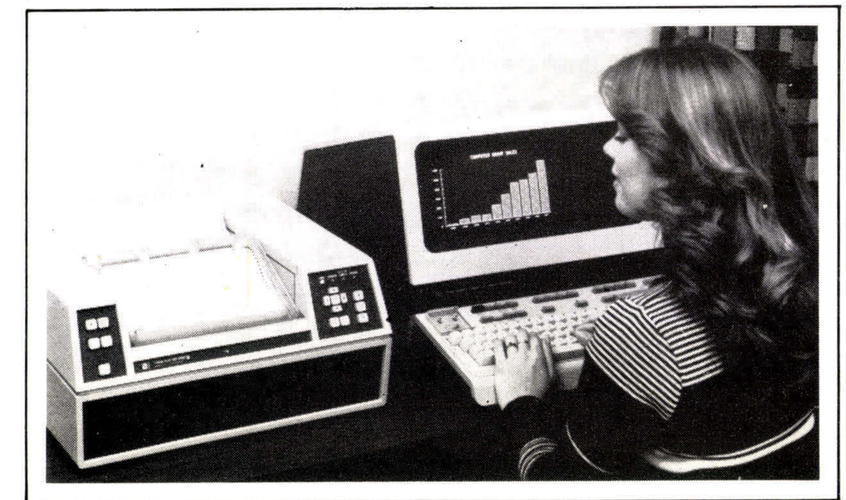


Photo 2. – Dans le cas d'un travail de conception, une sortie imprimée de haute qualité peut être assurée par une imprimante du type HP 7245 A.

Le terminal HP 2647A se distingue essentiellement du HP 2648A par le fait qu'il est programmable en mode local, c'est-à-dire sans raccordement à un système du type HP 1000 par exemple. Pour cela, il suffit de charger à l'aide d'une cassette l'interpréteur BASIC de 38 k-octets.

Ce BASIC dispose des éléments suivants : nombres entiers et virgule flottante, chaînes de caractères, tableaux de caractères, variables en tableaux, fonctions trigonométriques y compris logarithmes népériens, sous-programmes appellables et transmission de paramètres.

Toujours au chapitre des différences par rapport au HP 2648 A, ce terminal peut recevoir en option un interface qui assure à un maximum de quatre terminaux le partage du même traceur ou de la même imprimante pour éviter le coût d'utilisation de plusieurs de ces unités de sortie.

Alors que les possibilités graphiques du HP 2648 A se limitent à un **tracé automatique,** le HP 2647 A peut générer des **tracés automatiques multiples.**

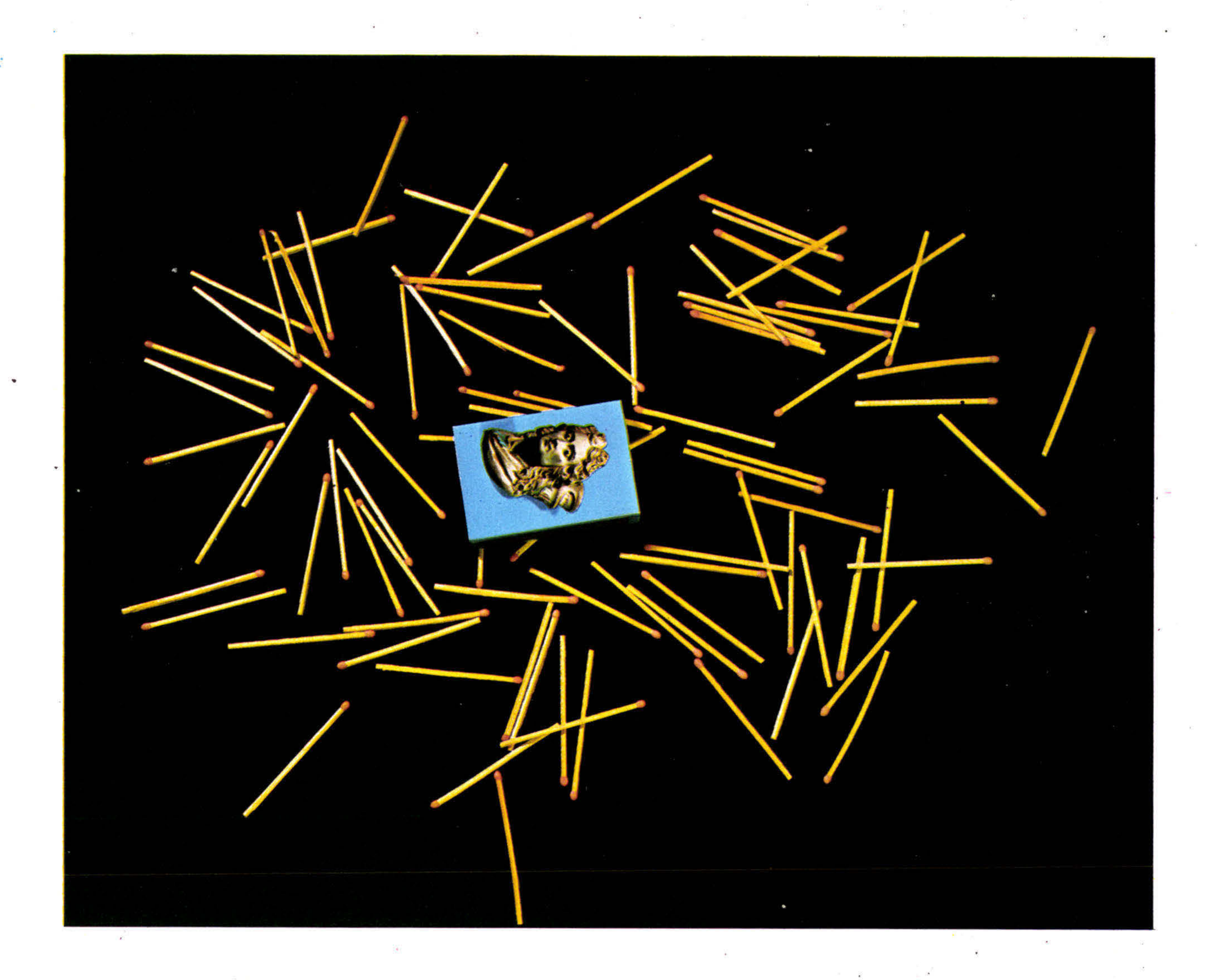
C'est ainsi qu'il est possible avec ce terminal d'afficher des graphiques à secteurs, des diagrammes de Gantt et des graphiques à coordonnées cartésiennes avec libellés complets, et ce, grâce à l'abaissement de quelques touches.

Pour définir les voies d'accès des terminaux et périphériques raccordés à un terminal intelligent, l'utilisateur est guidé par un affichage apparaissant au bas de l'écran qui indique les fonctions des huit touches de commande. Ces mêmes touches servent également de touches personnalisables et les fonctions qui leur sont affectées par l'utilisateur s'affichent également dans un format de huit caractères pour rappeler leur contenu.

Pour ces deux terminaux, l'impression de haute qualité du type à vecteurs peut être réalisée par le traceur graphique multicolore HP 9872 A et l'imprimante/traceur HP 7245 A.■

Le jeu des allumettes

Documentation : S.E.I.T.A.



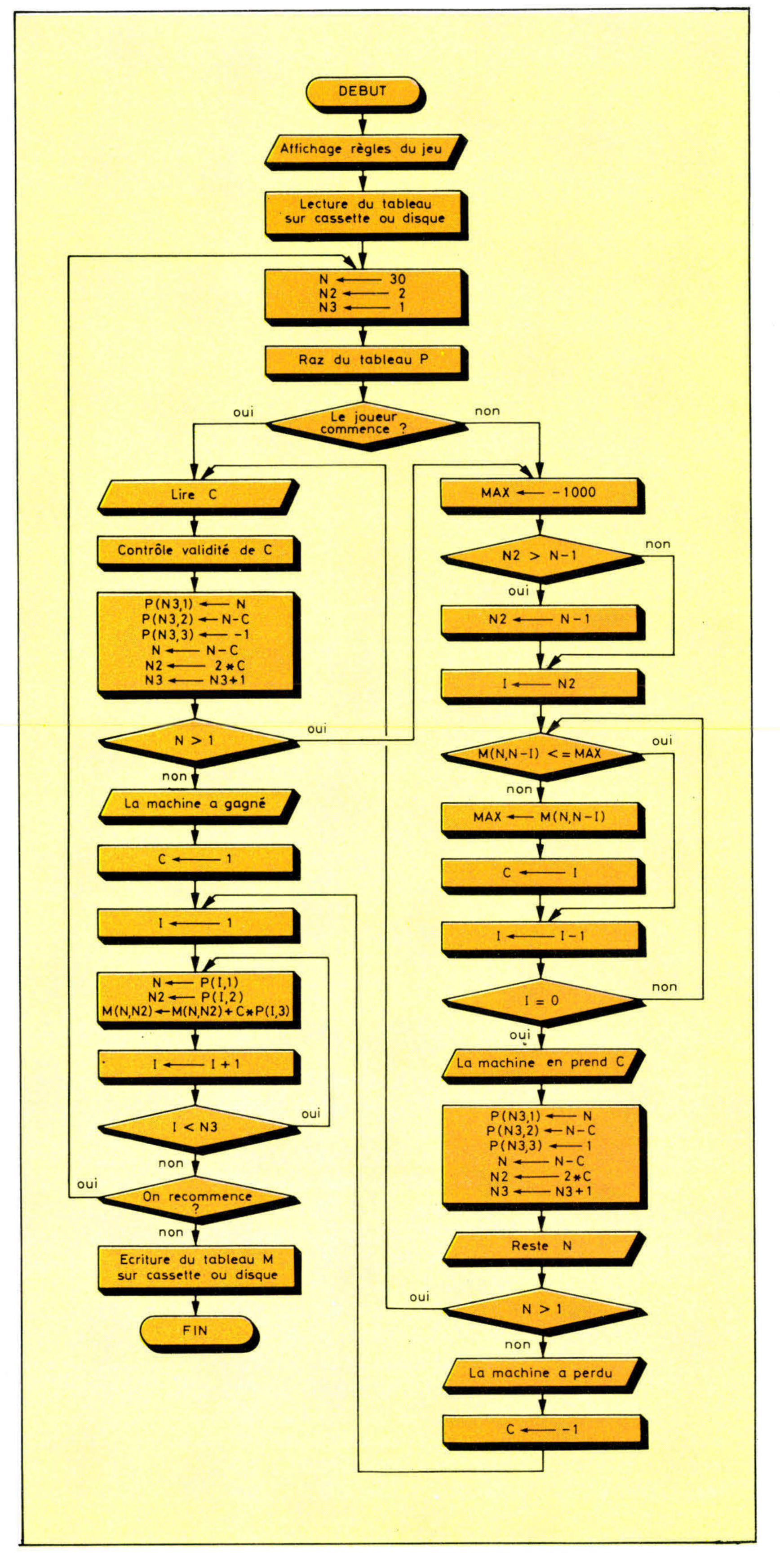
Une machine peut-elle apprendre ? Et si oui, dans quelles limites ? Tout en restant dans le cadre de nos micro-ordinateurs, nous allons voir à l'aide d'un jeu simple comment l'appareil peut apprendre plus rapidement que nous.

Le principe en est le suivant : le programme contient exclusivement les règles à suivre pour ne pas tricher, ainsi qu'une méthode d'apprentissage. Il ne possède aucune astuce particulière qui pourrait lui donner un avantage sur son adversaire.

Voici les règles du jeu : au départ, se trouve placé sur la table un tas d'allumettes. Les deux adversaires (l'appareil et vous) tirent une allumette, chacun à tour de rôle. Le gagnant est celui qui oblige l'autre à prendre la dernière. Pour éviter que l'un ou l'autre des joueurs ne soit favorisé, une contrainte supplémentaire a été ajoutée : on ne peut prendre plus du double d'allumettes que le joueur précédent. C'est-à-dire que si l'appareil en saisit, par exemple, trois, vous pouvez choisir un nombre quelconque d'allumettes entre 1 et 6. La vérification de votre choix est assurée par l'appareil.

Avec ces quelques indications, vous pouvez commencer une partie. Les premières fois, les réactions du programme paraissent étranges, et tout à fait dénuées de bon sens. On peut donc gagner facilement. Mais, au bout de quelques parties, il peut se souvenir beaucoup mieux que nous des pièges dans lesquels il ne faut pas tomber. Et, après de nombreuses parties, il faudra bien se rendre à l'évidence, l'appareil est le plus fort à ce jeu pourtant simple.

Le principe de l'apprentissage est le suivant : durant le déroulement d'une partie, le programme mémorise chacun des coups joués, aussi bien les siens que ceux du joueur. A la fin de celle-ci, il va mettre à jour sa mémoire d'apprentissage, qui contient en fait tous les coups possibles. Chaque coup possible est affecté d'un coefficient nul, bien sûr, lorsque le programme est mis en route pour la première fois, mais qui est incrémenté ou décrémenté selon le



Organigramme général du déroulement d'une partie.

résultat de la partie. Ce qui fait que, avant de jouer, le programme peut passer en revue l'ensemble des possibilités qui lui sont offertes (toujours limitées à un petit nombre), et choisir celle qui a été la plus profitable au cours des parties précédentes. En fin de partie, s'il a perdu, il va ôter un point à chacun des coefficients correspondant aux coups qu'il a joués, et ajouter un point aux coups de son adversaire. Les mauvais coups sont donc très rapidement éliminés du fait de leur coefficient négatif important.

Cette méthode d'apprentissage est très simple. Mais elle offre malgré tout l'avantage de s'adapter aux capacités du joueur. Si celui-ci est fort, il aura tendance à jouer d'emblée des coups qui lui permettront de gagner, et le programme les repèrera d'autant plus vite. Par contre, si le joueur est faible, ou affecte de l'être, le programme apprendra beaucoup plus lentement.

D'autre part, pour éviter que le programme ne perde son accoutumance chaque fois qu'on l'arrête, il est prévu un stockage externe des coefficients qu'il a emmagasinés. Dans le listing, il est fait appel à un fichier sur disquette, mais la même procédure peut être utilisée dans le cas de cassettes. En effet, un enregistrement du type séquentiel convient parfaitement. Ce fichier est lu une fois à la mise en route du programme, puis il est sauvegardé de nouveau lorsqu'on a fini de jouer. Dans le cas où aucun support externe n'est connecté, il faut réenseigner les « bons coups » à l'appareil. Il suffit de supprimer les lignes 260 à 310 (lecture du fichier), et les lignes 460 à 510 (écriture du fichier).

Cet exemple de jeu avec des règles simples peut servir à beaucoup d'autres utilisations, à condition toutefois que le nombre de données à emmagasiner ne devienne pas prohibitif. De même, la méthode d'apprentissage peut être améliorée, notamment en



LISTING COMPLET DU PROGRAMME

```
100 REM JEU DES ALLUMETTES AVEC APPRENTISSAGE
110 REM
120 REM ADAPTATION MICRO SYSTEMES
130 REM
140 REM
150 PRINT CHR$ (12); CHR$ (7)
160 PRINT TAB (7);"JEU DES ALLUMETTES"
170 PRINT
180 PRINT "AU DEPART IL Y A 30 ALLUMETTES"
190 PRINT "ON DOIT EN RETIRER A TOUR DE ROLE"
200 PRINT "CELUI QUI PREND LA DERNIERE A PERDU"
210 PRINT
220 PRINT "CHACUN PEUT EN RETIRER"
230 PRINT "UNE QUANTITE QUI VARIE ENTRE 1"
240 PRINT "ET LE DOUBLE DE CE QUE"
250 PRINT "LE JOUEUR PRECEDENT A PRIS"
260 REM LECTURE DU TABLEAU SUR DISQUE
270 DIM M(40,40),P(40,3)
280 OPEN "ALLUM2" ON #1 FOR INPUT
290 FOR I=1 TO 40: FOR J=1 TO 40
300 GET #1,M(I,J)
310 NEXT J: NEXT I: CLOSE #1
320 PRINT CHR$ (12)
330 PRINT "AU PREMIER COUP, ON PEUT"
340 PRINT "EN PRENDRE SOIT 1  SOIT 2"
350 N=30:N1=30
360 GOTO 700
400 REM BOUCLE DE PARTIE
410 PRINT
420 INPUT "ON RECOMMENCE ";A$
430 IF LEFT$ (A$,1)<>"N" THEN 600
440 PRINT
450 PRINT TAB (10);"BYE  BYE"
460 PRINT
470 OPEN "ALLUM2" ON #1 FOR OUTPUT
480 FOR I=1 TO 40: FOR J=1 TO 40
490 PUT #1,M(I,J)
500 NEXT J: NEXT I
510 CLOSE #1
520 PRINT CHR$ (7); CHR$ (7)
530 GOTO 2500
600 PRINT "MEME NOMBRE D'ALLUMETTES ";
610 INPUT A$
620 IF LEFT$ (A$,1)<>"N" THEN 700
630 INPUT "ON EN MET COMBIEN ";N1
640 IF N1<6 THEN 630
650 IF N1<> INT (N1) THEN 630
660 IF N1<41 THEN 700
670 PRINT "PAS PLUS DE 40  S.V.P."
680 GOTO 630
700 REM INITIALISATIONS D'UNE PARTIE
710 N=N1:N2=2:N3=1
720 FOR I=1 TO 40
730 P(40,1)=0:P(40,2)=0:P(40,3)=0
740 NEXT I
750 INPUT "VOULEZ-VOUS COMMENCER ";A$
760 PRINT CHR$ (12)
770 IF LEFT$ (A$,1)<>"N" THEN 900
790 IF A$<>"NUL" THEN 2000
800 FOR I=1 TO 40: FOR J=1 TO 40
810 M(I,J)=0
820 NEXT J: NEXT I
900 REM LE JOUEUR JOUE
910 REM
920 INPUT "COMBIEN EN PRENEZ-VOUS ";C
930 IF C<1 THEN 920
940 IF C<> INT (C) THEN 920
950 IF C<=N2 THEN 1000
960 PRINT CHR$ (7); CHR$ (7);
970 PRINT "ENTRE 1 ET ";N2;" S.V.P."
980 GOTO 920
1000 IF C<=N THEN 1100
1010 PRINT CHR$ (7);"TSSS...  TSSS... !!"
1020 PRINT "IL N'EN RESTE QUE ";N
1030 GOTO 920
1100 REM LA REPONSE EST VALABLE
1110 IF C<>N THEN 1500
1120 REM LE JOUEUR A PERDU
1130 PRINT CHR$ (7)
1140 PRINT TAB (10);"J'AI GAGNE !!"
1150 PRINT
1160 FOR I=1 TO (N3-1)
1170 N=P(I,1):N2=P(I,2):C=P(I,3)
1180 M(N,N2)=M(N,N2)+C
1190 NEXT I
1200 GOTO 410
1500 REM MISE A JOUR TABLEAU DS COUPS
1510 P(N3,1),=N
1520 P(N3,2)=N-C
1530 P(N3,3)=-1
1540 N=N-C
1550 N3=N3+1:N2=2*C
2000 REM LA MACHINE JOUE
2010 IF N<>1 THEN 2200
2020 REM LA MACHINE A PERDU
2030 PRINT CHR$ (7)
2040 PRINT "BON, D'ACCORD. J'AI PERDU !!"
2050 PRINT
2060 REM MISE A JOUR MEMOIRE D'APPRENTISSAGE
2070 FOR I=1 TO (N3-1)
2080 N=P(I,1):N2=P(I,2):C=-P(I,3)
2090 M(N,N2)=M(N,N2)+C
2100 NEXT I
2110 GOTO 410
2200 REM DETERMINE LA CASE MAX.
2210 M1=-1000: IF N2>N-1 THEN N2=N-1
2220 FOR I=N2 TO 1 STEP -1
2230 IF M(N,N-I)<=M1 THEN 2300
2240 M1=M(N,N-I)
2250 C=I
2300 NEXT I
2310 PRINT "J'EN PRENDS ";C;
2320 P(N3,1)=N
2330 P(N3,2)=N-C
2340 P(N3,3)=1
2350 N=N-C
2360 N3=N3+1
2370 N2=2*C
2380 PRINT "IL EN RESTE ";N
2390 IF N=1 THEN 1130
2400 GO TO 920
2500 END
```

modulant les coefficients apportés à chaque coup. En effet, un coup joué en fin de partie est beaucoup plus significatif, et peut être modifié de manière beaucoup plus sûre, avec un coefficient de poids plus fort, qu'un coup joué en début de partie et qui paraît non décisif quant au résultat final.

Le fichier utilisé est en fait un tableau à deux dimensions qui comporte en numéro de ligne le nombre d'allumettes disponibles avant de jouer, et en numéro de colonne le nombre d'allumettes restant après avoir joué. Dans chaque case, le nombre contenu indique si un coup est favorable (supérieur à zéro) ou défavorable (négatif). Un petit tableau annexe mémorise les coups joués par les deux adversaires pendant une partie et servira alors à remettre à jour le tableau principal.

Les autres parties du programme sont expliquées par les commentaires contenus dans le listing. Si la taille mémoire dont on dispose n'est pas suffisante pour contenir les quarante allumettes prévues ici, il faudra corriger toutes les lignes contenant cette valeur maximum et les remplacer par une autre plus faible.

Les caractères de contrôle servent principalement à effacer l'écran pour une présentation plus agréable, et à actionner la sonnette dans les cas graves. Chacun peut donc placer les caractères spécifiques à son propre appareil.

Il est possible aussi de faire jouer deux appareils l'un contre l'autre. Dans ce cas, ils acquièrent bien sûr la même tactique, mais ils apprennent assez rapidement.

Bonne chance, en tout cas, si vous jouez contre votre machine ! ■

H. EYMARD-DUVERNAY

Une alimentation pour micro-ordinateur

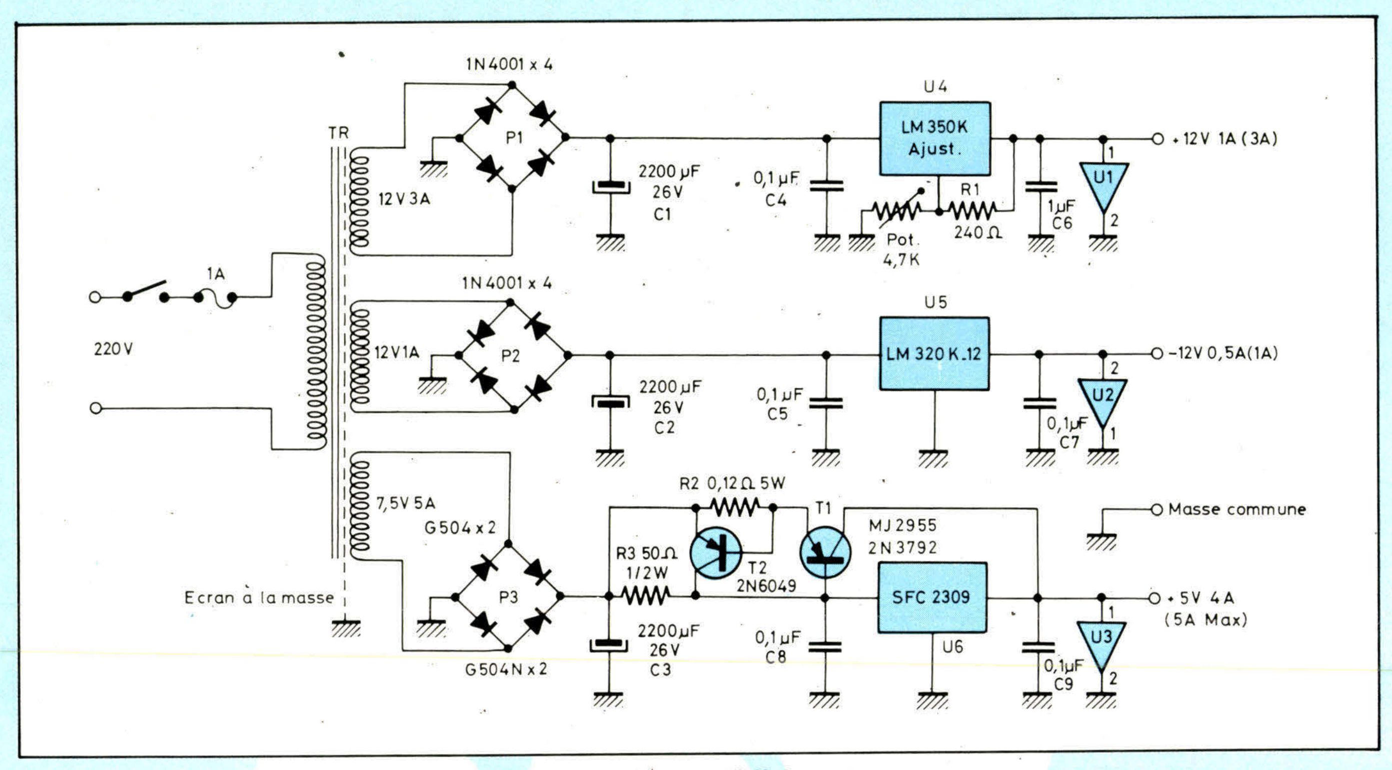


Fig. 1. - Schéma général d'une alimentation + 5 V, 5 A ; + 12 V, 3 A et — 12 V, 1 A.

Le fonctionnement d'un dispositif classique à microprocesseur nécessite souvent une alimentation délivrant différentes tensions de sortie.

Les tensions requises par ces systèmes sont :
- + 5 V, pour la grande majorité des circuits d'une famille microprocesseur donnée et pour les circuits logiques réalisés en technologie TTL accompagnant cette famille.

Ceci explique la consommation élevée de courant pour cette tension d'alimentation.

Dans la plupart des cas l'intensité consommée est de l'ordre de 3 A simplement pour une carte mère, c'est-à-dire sans tenir compte des périphériques.
- + 12 V pour les EPROMs de type courant et pour les boîtiers de RAM dynamique.
- — 12 V souvent utilisé pour alimenter certains boîtiers spéciaux comme les « drivers TTY » par exemple.

L'alimentation que nous décrivons dans cet article est suffisamment puissante pour alimenter la plupart des dispositifs micro-électroniques.

En effet, elle autorise des débits de :
- 5 A pour le + 5 V.
- 3 A pour le + 12 V et
- 1 A pour le — 12 V.

Ce qui est nettement supérieur aux spécifications les plus classiques.

Cette alimentation est équipée de modules « anti-surtension » assurant ainsi une protection efficace du dispositif qu'elle alimente (la charge).

Le schéma général de l'alimentation est représenté sur la **figure 1.** Un transformateur à trois enroulements secondaires délivre 12 V-3A ; 12 V-1 A et 7,5 V-5 A.

Ces tensions alternatives sont redressées en double alternance par des ponts de diodes, puis filtrées grâce à des condensateurs chimiques de fortes valeurs découplés par de petits condensateurs de 0,1 μF au polystrène.

Les différentes tensions sont ensuite régulées à l'aide de régulateurs intégrés :

LM 350 K (+ 12 V)
LM 320 K (— 12 V)
SFC 2309 (+ 5 V)

Le régulateur LM 350 K est ajustable, il faut donc régler la tension de sortie à 12 V en agissant sur le potentiomètre P_1 de 4,7 kΩ.

Le SFC 2309 ayant une limitation d'intensité fixée à 1 A, on utilise un transistor T_1 (« Booster ») permettant un débit de 5 A.

La charge est commutée soit vers le transistor « Booster » si l'intensité demandée est élevée, soit vers le SFC 2309 grâce à un transistor T_2 qui assure une limitation à 5 A.

Des modules « anti-surtension » protègent la charge en cas de fausse manœuvre sur le potentiomètre de réglage de la tension de sortie par exemple, ou tout simplement en cas de défaillance de l'alimentation proprement dite. Ces circuits sont référencés U_1, U_2, U_3 sur le schéma.

Réalisation pratique

Cette alimentation, très simple, ne devrait pas vous poser de problèmes et peut être réalisée sur circuit imprimé. Les circuits anti-surtensions sont, bien entendu, facultatifs mais toutefois vivement conseillés. Ils sont fabriqués par la firme LAMBDA * électronique. Le transformateur que nous avons utilisé est disponible aux établissements LRN *.

Ceux d'entre vous désirant plus particulièrement un transformateur torique peuvent s'adresser aux établissements CIMEA *. ■

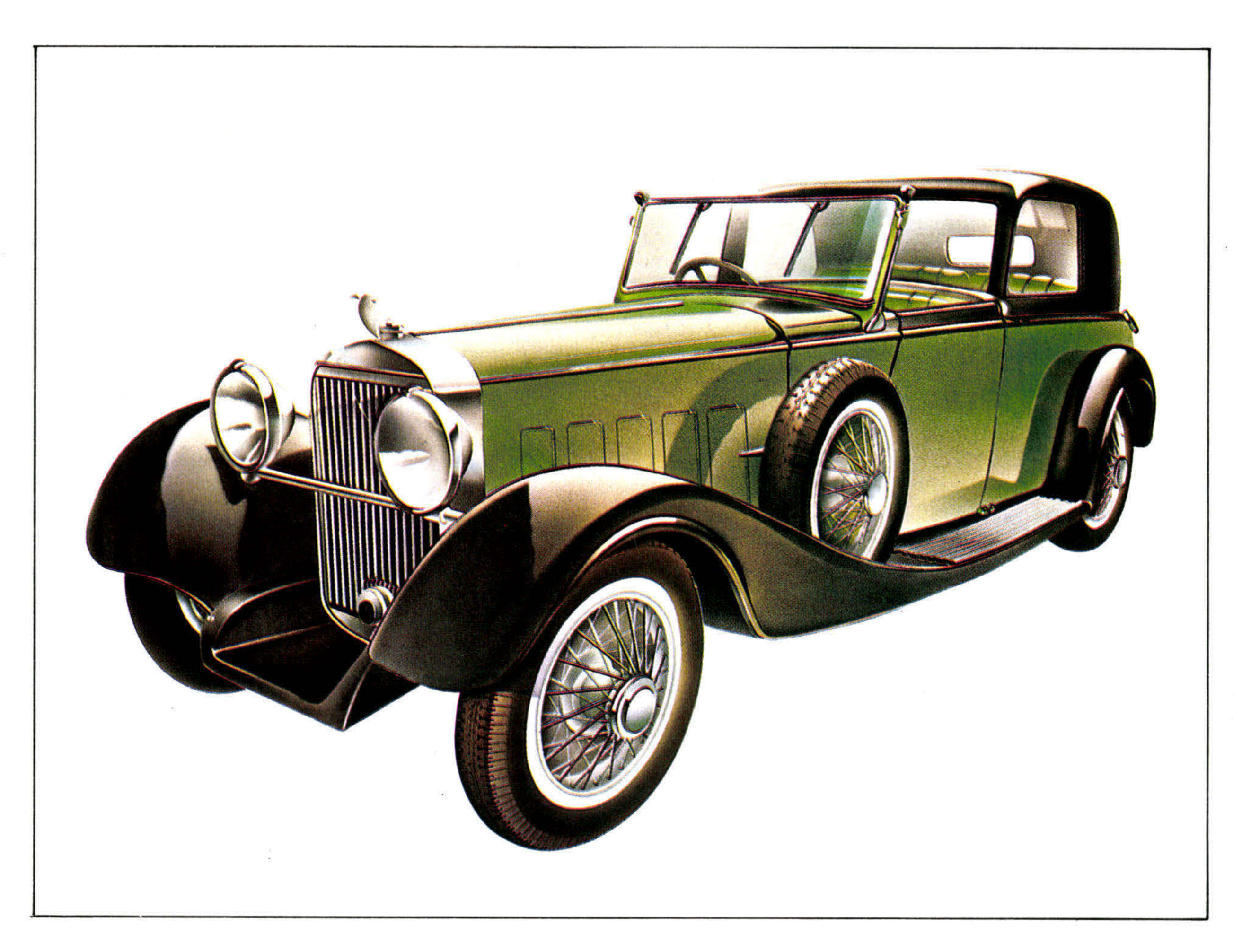
A. BRUNETTI

** LAMBDA : BP 77, 91403 ORSAY CEDEX.*
** Cette alimentation équipée du transformateur LRN (référence 7909-MS1) est celle utilisée pour notre micro-ordinateur Micro-Systèmes 1. LRN, 8 passage Moulinet, 75013 Paris.*
** CIMEA : 8, rue des Ardennes, Paris (références TTA 3074).*

NOMENCLATURE ALIMENTATION

Références constructeur	Références Micro-Systèmes	Désignation	Qté
CIRCUITS INTEGRES			
L 20 V 12 } LAMBDA	U_1, U_2	Circuits anti-surtensions	2
L 60 V 5 } LAMBDA	U_3		1
LM 350 K	U_4	Régulateur + 12 V	1
LM 320 K-12	U_5	Régulateur − 12 V	1
SFC 2309	U_6	Régulateur + 5 V	1
TRANSISTORS			
MJ 2955 ou 2N3792	T_1		1
2N6049 ou équival.	T_2		1
DIODES			
1N4001	P_1, P_2		8
GR 504 (50 V, 4 A)	1/2 P_3	Cathode au boîtier	2
GR 504 (50V, 4A) (Silec)	1/2 P_3	Anode au boîtier	2
CONDENSATEUR			
2200 µF (25 V)	C_1, C_2		2
8800 µF (20 V)	C_3		1
0,1 µF (polystyrène)	C_4..., C_9		6
RESISTANCES			
50 Ω ; 1/2 W	R_3		1
0,12 Ω ; 5 W	R_2		1
240 Ω ; 1/2 W	R_1		1
POTENTIOMETRE			
4,7 kΩ (linéaire)	Pot.		1

Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financement



ou comment financer l'achat de la voiture de ses rêves

Dans un précédent article (1), nous avons montré l'utilité de la « Pico-informatique » dans le domaine bancaire (application à la détermination des caractéristiques du *Plan d'Epargne Logement).* Cet article était destiné aussi bien aux spécialistes qu'aux particuliers. Les réactions à cette parution étant très favorables, nous avons choisi de vous proposer un deuxième sujet s'appliquant à l'analyse de rentabilité d'un projet financier.

Les objectifs que nous nous sommes fixés dans les lignes qui suivent sont :

- de rappeler les fondements de base des calculs de rentabilité. Ceci sera l'objet de la première partie et contiendra des elements essentiels nécessaires à la compréhension du programme ;
- de présenter le programme réalisé sur le calculateur programmable TI 59. Cette deuxième partie présentera à la fois l'organigramme du programme ainsi que son listing et le mode d'emploi ;
- de montrer dans une troisième partie l'utilisation de ce programme à travers quelques exemples.

En fait, cette troisième partie apporte la réponse au problème suivant : faut-il acheter à crédit en période d'inflation ?

(1) Micro-Systèmes n° 5 de mai-juin 1979 : Le Plan d'Epargne Logement, une application des calculateurs programmables.

Un franc reçu aujourd'hui peut être investi et possède une valeur supérieure à ce même franc reçu à une date future.

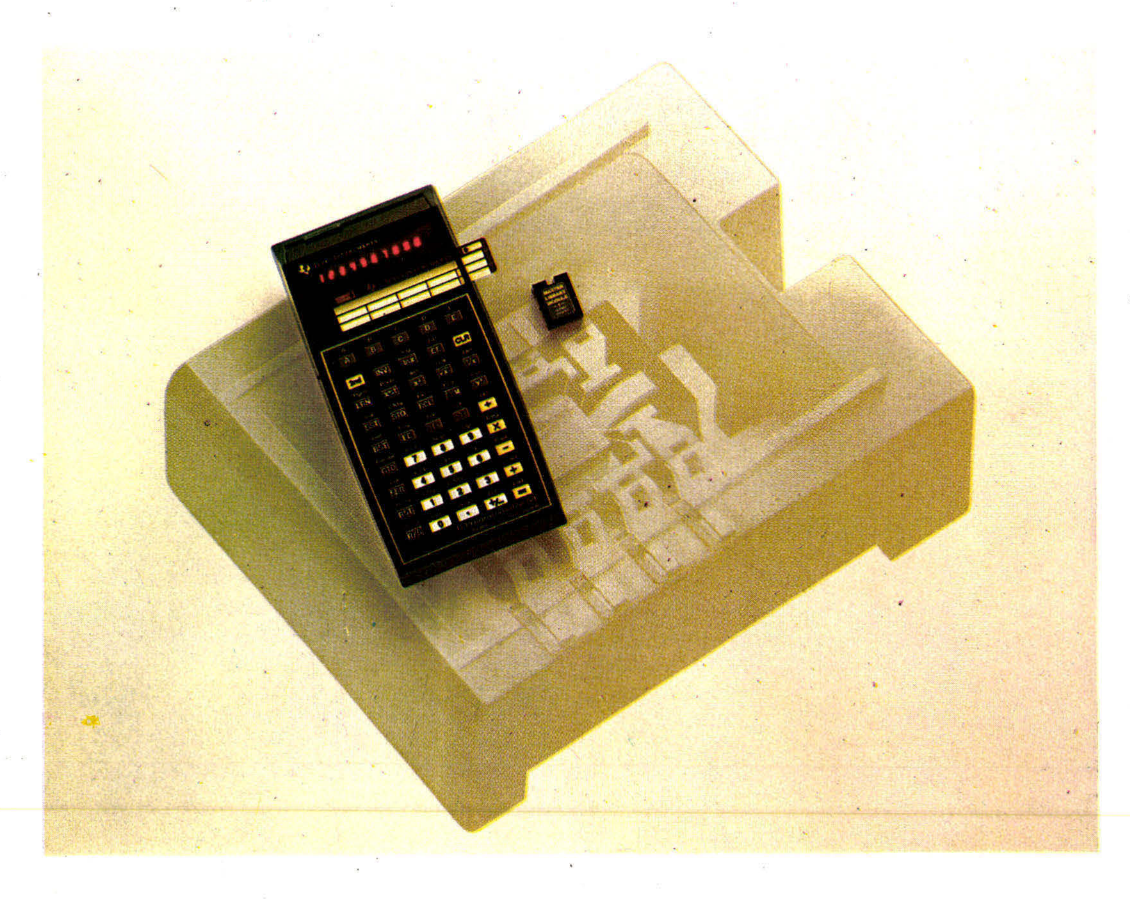


Photo 2. – Le calculateur TI 59 et son module préprogrammé enfichable « bibliothèque de base ». Les cartes d'utilisation introduites dans la fenêtre située au-dessus du clavier interviennent comme mode d'emploi au moment de l'appel d'un programme spécifique du module.

Faut-il acheter à crédit en période d'inflation ?

Supposons que vous souhaitez acquérir à crédit un véhicule automobile d'une valeur de 42 400 F. La réglementation vous imposant de faire un apport personnel minimum de 20 % du prix du véhicule (soit 8 480 F) vous préférez emprunter seulement 30 000 F. Vous devrez donc dans ce cas effectuer un apport personnel de 12 400 F. Malheureusement vous ne disposez pas actuellement d'une telle somme. Aussi n'envisagez-vous cet achat que dans un an après avoir chaque mois déposé 1 000 F sur un livret d'épargne procurant un taux d'intérêt de 6,5 % net d'impôt. (2).

A l'issue de cette année d'épargne vous disposerez de 12 000 F qui vous auront rapporté (tout calcul fait) 422,50 F d'intérêts (3).

La somme ainsi dégagée couvrira donc les dépenses dues à l'apport initial que vous vous étiez fixé. Quant aux 30 000 F restants, vous obtiendrez un crédit auquel s'ajoutera une prime d'assurance décès-invalidité de 660 F. Les remboursements mensuels s'élèveront à 1 292,80 F pendant 30 mois (ces chiffres sont tirés du barème d'un établissement financier : octobre 1976).

En supposant qu'à la fin de ces 30 mois le véhicule ait une valeur de revente nulle, quel peut être l'intérêt que présente ce projet en fonction d'un taux d'inflation anticipé ?

Tout ceci se ramène à un calcul de rentabilité.

Que vous soyez sur le point d'acheter la voiture de vos rêves ou que vous soyez responsable d'une entreprise alors que se pose à vous le choix d'une machine-outil : le problème reste identique.

Les calculs de rentabilité

Le bon sens populaire nous enseigne, sous forme de dicton, que : **« Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras ».**

Et, même s'il est impossible de juger, a priori, l'exactitude d'une telle affirmation, il n'en demeure pas moins que, d'un point de vue financier, elle possède un immense mérite : elle sous-entend qu'un franc reçu aujourd'hui est préférable à un franc à recevoir dans 1 an, dans 2 ans, dans 5 ans, etc. Ceci, même en faisant abstraction de l'éventuelle diminution du pouvoir d'achat de la monnaie. En effet, l'avenir est toujours plus incertain que le présent ; même si cette incertitude ne varie pas forcément du simple au double : tout dépend, bien évidemment, de l'horizon considéré.

En outre, un franc reçu aujourd'hui peut être investi et possède, pour cette seule raison, une valeur supérieure à ce même franc reçu à une date future.

C'est ainsi que se justifie ce qu'il est convenu d'appeler l'actualisation des valeurs futures. Cette technique repose sur l'utilisation de deux critères fondamentaux pour ce qui est de l'appréciation du coût ou de la rentabilité de toute opération financière : la valeur actuelle et le taux de rendement.

A propos de la terminologie

Des notions telles que celles de **« placement »**, **« épargne »**, **« épargnant »** sont issues du vocabulaire économique et font partie du langage courant. Cependant, elles n'ont pas cours dans la terminologie strictement financière dont le vocabulaire est, certes moins riche, mais bien plus explicite. C'est essentiellement pour cette raison que nous nous limiterons à cette dernière.

En effet, nous utiliserons les termes « projet » ou « opportunité » afin de désigner toute opération financière qui, si elle est réalisée, modifie le montant, voire la

composition du patrimoine de celui qui l'entreprend.

Nous définissons ainsi deux types de projets :
- un projet d'**investissement** qui se caractérise par un décaissement initial (à la période 0) : d_0
- un projet de **financement** qui se traduit au contraire, par un encaissement initial (à la période 0) : c_0.

Tout ceci nous amènera à distinguer parmi ces projets d'investissement et ces projets de financement les projets **simples** d'une part, et les projets **complexes** d'autre part, selon que le projet en cause possède un **taux de rendement** unique ou qu'il soit à **taux de rendement** multiples.

Avant même de définir ce qu'est un taux de rendement, nous allons d'abord nous intéresser à la **valeur actuelle d'un projet.**

Critères d'appréciation du coût ou de la rentabilité d'un projet

Valeur actuelle d'un projet (VA)

Dans le cas le plus général où des encaissements e_j et des décaissements d_j peuvent survenir au cours d'une même période (j), la valeur actuelle VA d'un projet, au taux d'actualisation (a), s'écrit :

$$VA\,(a) = \sum_{j=0}^{j=m} \frac{e_j - d_j}{(1+a)^j} \qquad (4)$$

Afin de ne pas donner à cette présentation un aspect trop théorique prenons un exemple :

Projet n° 1 :

Soit un projet d'investissement se traduisant par un décaissement intial de 1 000 F (d_0 = 1 000 F) et qui procure à celui qui l'entreprend :
- un encaissement de 650 F à l'issue de la première année (e_1 = 650 F) ;
- un encaissement de 500 F à l'issue de la seconde année (e_2 = 500 F).

La **valeur actuelle** de ce projet, au taux de 8 % sera :

$$VA = -\frac{1\,000}{(1{,}08)^0} + \frac{650}{(1{,}08)^1} + \frac{500}{(1{,}08)^2} = 30{,}52 \text{ F}$$

Par contre, si nous choisissons un taux d'actualisation de 15 %, la valeur actuelle du projet devient négative, en effet :

$$VA = -1\,000 + \frac{650}{(1{,}15)^1} + \frac{500}{(1{,}15)^2} = -56{,}71 \text{ F}$$

Autrement dit, lorsque le taux d'actualisation est de 8 % notre investisseur réalise un gain de 30,52 F alors qu'il subit une perte de 56,71 F lorsque le taux d'actualisation est de 15 %. Or le taux d'actualisation représente le coût du capital pour l'investisseur : **nous pouvons le comparer au taux de dépréciation monétaire.**

Dès lors une question se pose, à savoir : quel est le taux d'inflation anticipé en-deçà duquel l'investissement est rentable et au-delà duquel il est assorti d'un coût réel ?

Ce taux n'est autre que celui qui annule la valeur actuelle de l'investissement. Il représente ce qu'il est convenu d'appeler le taux de rendement du projet plus connu sous le nom de **« Taux interne de Rendement »** dans la théorie du choix des investissements.

Taux de rendement d'un projet (TR)

D'une manière générale, on le définit comme étant le taux (TR) qui annule la valeur actuelle de ce projet ce qui, dans notre exemple, se ramène à :

$$VA = -1\,000 + \frac{650}{(1+TR)} + \frac{500}{(1+TR)^2} = 0$$

On a remplacé ici le taux d'actualisation (a) par TR puisque c'est le taux qui annule VA.

Et pour déterminer exactement sa valeur il faut procéder par essais successifs afin d'encadrer celle-ci avec une précision jugée acceptable. C'est ce que nous avions commencé à faire précédemment en essayant successivement des taux de 8 % et de 15 %.

En première approximation nous pouvons affirmer que :

$$8\,\% < TR < 15\,\%$$

Cependant, il convient d'affiner cette recherche du taux TR à l'intérieur de cet intervalle. Pour ce faire, on peut essayer un taux de 9 % :

$$VA(9\,\%) = 17{,}17 \text{ F}$$

La valeur actualisée étant positive, le taux choisi est encore trop faible.

Si l'on prend un taux de 11 % on obtient :

$$VA(11\,\%) = -8{,}60 \text{ F}$$

Il s'avère que ce taux de 11 % est trop élevé puisque notre valeur actualisée est devenue négative.

A ce stade nous savons que : 9 % < TR < 11 %. Mais alors, si le taux d'inflation prévu (pour les deux années à venir) est de 10 % que faut-il faire : renoncer à un tel investissement ou, au contraire, l'entreprendre ? Pour le savoir il est nécessaire de calculer sa valeur actuelle au taux d'actualisation de 10 % :

$$VA(10\,\%) = 4{,}13 \text{ F}$$

Dans ce cas, le projet doit être retenu car sa valeur actuelle est positive.

Hélas, nous n'avons toujours pas déterminé le taux seuil d'éro-

---

(2) Tel que le livret A des Caisses d'Epargne ou le livret « Bleu » du Crédit Mutuel.

(3) Ce calcul d'intérêts peut être facilement effectué à l'aide du programme « Plan d'Epargne Logement » en prenant : Date de valeur = 1 ; Durée (en année) = 1 ; Taux d'intérêt = 0,065 ; Versement initial = 0 ; Coefficient de quinzaine = 2 ; Versement périodique = 1 000 ; Lire : IVM = 422,50 F.

(4) Les lecteurs reconnaîtront ici la généralisation de la formule que nous avions démontrée lors de notre précédent article sur le « Plan d'Epargne Logement » paru dans Micro-Systèmes n° 5. Ils peuvent se reporter utilement à la page 121.

Le taux d'actualisation représente le coût du capital et peut être comparé au taux de dépréciation monétaire.

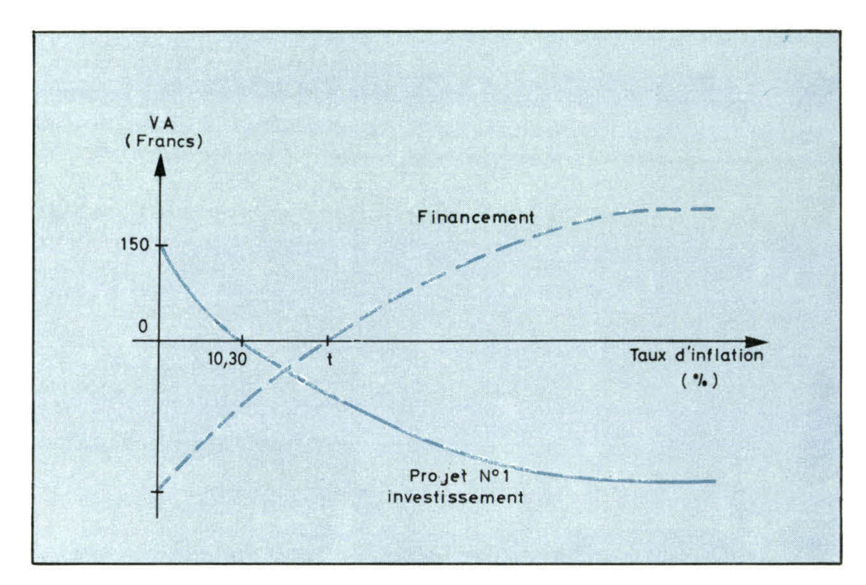


Fig. 1. - Evolution des valeurs actualisées (VA) des projets d'investissement et de financement.

sion monétaire (TR) même si nous savons, désormais, qu'il est compris entre 10 % et 11 %.

Cependant, nous pensons avoir démontré sur la base d'un exemple simple l'intérêt que peut présenter un programme informatique, élaboré en vue du calcul du taux de rendement d'un projet.

En effet, à l'aide du programme que nous avons conçu sur la TI 59 programmable, nous obtenons :

TR = 10,30 %

Il s'ensuit que le projet n° 1 est un projet d'**investissement simple** car il possède un taux de rendement unique.

Avant d'aller plus loin nous proposons au lecteur curieux d'appliquer la démarche ci-dessus à l'analyse du **projet n° 2** caractérisé par les flux ou échanges annuels suivants :

d_0 = - 1 000 F
e_1 = + 6 500 F
d_2 = - 13 500 F
e_3 = + 9 000 F

Cette parenthèse étant faite nous pouvons représenter l'évolution de la VA du projet d'investissement n° 1 en fonction du taux d'inflation **(fig. 1).**

La courbe en trait continu représente l'évolution de la VA du projet d'investissement étudié précédemment. Ainsi, en période de stricte stabilité du pouvoir d achat de la monnaie (taux d'inflation nul), la VA de ce projet est tout simplement égale à la somme des flux non actualisés, soit :

VA = - 1 000 F + 650 F
+ 500 F = 150 F

Et, lorsque le taux d'érosion monétaire est égal au taux de rendement du projet (10,30 %) la VA de ce dernier est nulle. Il ne modifie en rien le montant du patrimoine de l'investisseur. S'agissant d'un projet d'investissement simple (TR unique), sa VA diminue au fur et à mesure que le taux d'inflation augmente.

Inversement (trait pointillé), la valeur actuelle d'un projet de financement croît avec le taux d'inflation. Lorsque celui-ci est nul, la VA est négative car la somme non actualisée des remboursements, c'est-à-dire des décaissements, est supérieure au montant du financement (prêt). Et lorsque le taux d'inflation augmente, les décaissements (remboursements) se trouvent de plus en plus allégés du fait de la dépréciation de la monnaie. Il s'ensuit que la VA du projet de **financement** elle, devient positive lorsque le taux d'inflation devient supérieur au taux de rendement du projet.

Une fois de plus la « Pico-Informatique » vient à notre secours

Nous vous proposons une application programmée sur un calculateur programmable TI 59. Il est évident qu'elle aurait pu l'être sur un tout autre matériel du genre micro-ordinateur, ce qui certainement nous aurait simplifié la tâche.

Mais, nous avons voulu démontrer qu'avec quelques efforts il est permis d'obtenir de la part de ces calculateurs programmables un puissant outil dont on est loin d'avoir sondé toutes les possibilités.

Présentation et description des organigrammes

Ce programme se compose de deux phases distinctes.

La première **(fig. 2)** peut se diviser en deux branches séparées par une alternative devant laquelle se trouve l'utilisateur. En effet la branche gauche permet d'initialiser le programme après quoi on passe à la branche droite pour rentrer les données mais ceci suivant deux modalités laissées au choix de l'utilisateur (nous y reviendrons).

La deuxième phase **(fig. 3)** concerne les calculs à proprement parler.

Le programme recherche le ou les taux de rendement du projet soumis au calculateur (durant la phase initiale).

Pour ce faire il parcourt une première boucle (partie gauche) afin de **trouver un changement de signe** à l'intérieur de l'intervalle choisi après quoi il procèdera à **un affinement de la recherche** en parcourant une deuxième boucle (partie droite).

La phase initiale (fig. 2)

a) Entrer **N,** le nombre de périodes du projet. Puisqu'il peut y avoir un

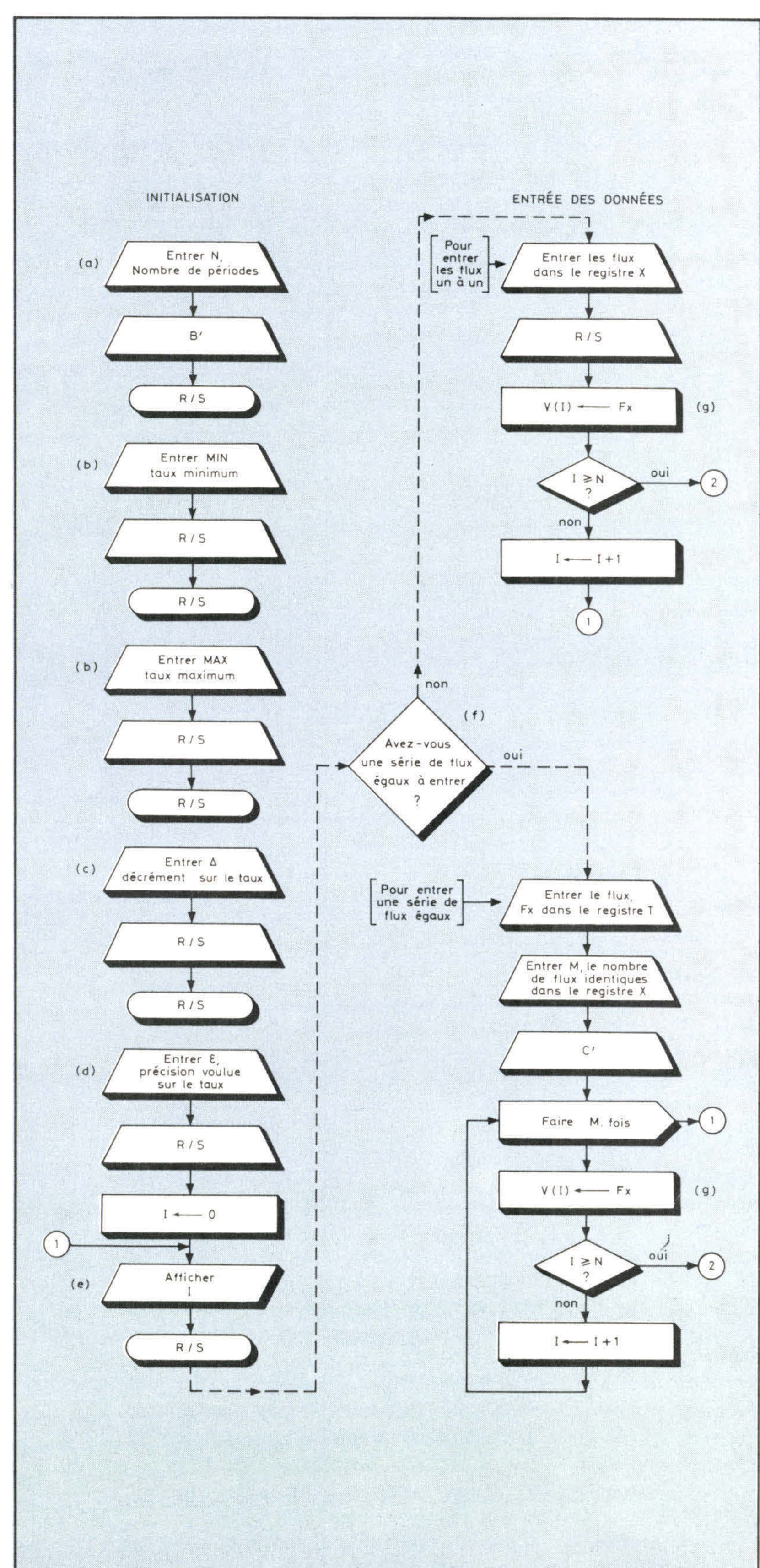


Fig. 2. - Organigramme du programme :
« Phase Initiale ».

flux au début de la première période (période zéro), le nombre total de flux sera égal, dans ce cas, à N + 1.

b) Le projet analysé sous la forme de sa valeur actualisée VA constitue une fonction de a. Cette fonction est évaluée sur un intervalle donné $[a_{MIN}, a_{MAX}]$ pour des valeurs de a échantillonnées à des pas Δa. **MIN** et **MAX** représentent les bornes de l'intervalle à l'intérieur duquel le programme va travailler.

Puisque ce calcul repose sur des flux périodiques les taux le seront aussi et il faut en tenir compte dans le choix des valeurs de MIN et de MAX.

Par exemple, pour un taux annuel de 18 %, le taux périodique mensuel sera de l'ordre de 18/12 = 1,5 %.

c) Nous venons de voir qu'il y avait un échantillonnage à des pas Δa.

Δ représente la valeur du pas avec lequel on va parcourir l'intervalle [MIN, MAX]. Attention, là aussi il faudra tenir compte dans son choix de la périodicité des taux.

d) ε constitue la précision que l'on souhaite obtenir dans la détermination du TR. La précision obtenue par le programme est en général supérieure à ε.

e) Après avoir entrée les paramètres essentiels pour la recherche des taux, la valeur affichée correspond à la période pour laquelle le flux est attendu. (j_0 au départ).

Arrivé à ce stade le programme s'arrête de lui-même, c'est à l'utilisateur d'entrer ses données (flux). Nous suivons les traits en pointillés de l'organigramme.

f) Comme nous l'avons esquissé plus haut, l'utilisateur peut entrer ses données suivant deux modalités :

- soit il a une série de flux égaux auquel cas c'est la partie basse (branche droite) de l'organigramme qui intervient. On entre le flux dans le registre T, et le nombre M de flux dans la série dans le registre X. Après quoi il suffit d'appuyer sur les touches [2nd] [C'] ;
- soit il doit entrer des flux un à un

Le nombre maximum de racines réelles que peut posséder un polynôme de degré (n) est au plus égal au nombre de changements de signe des coefficients du polynôme.

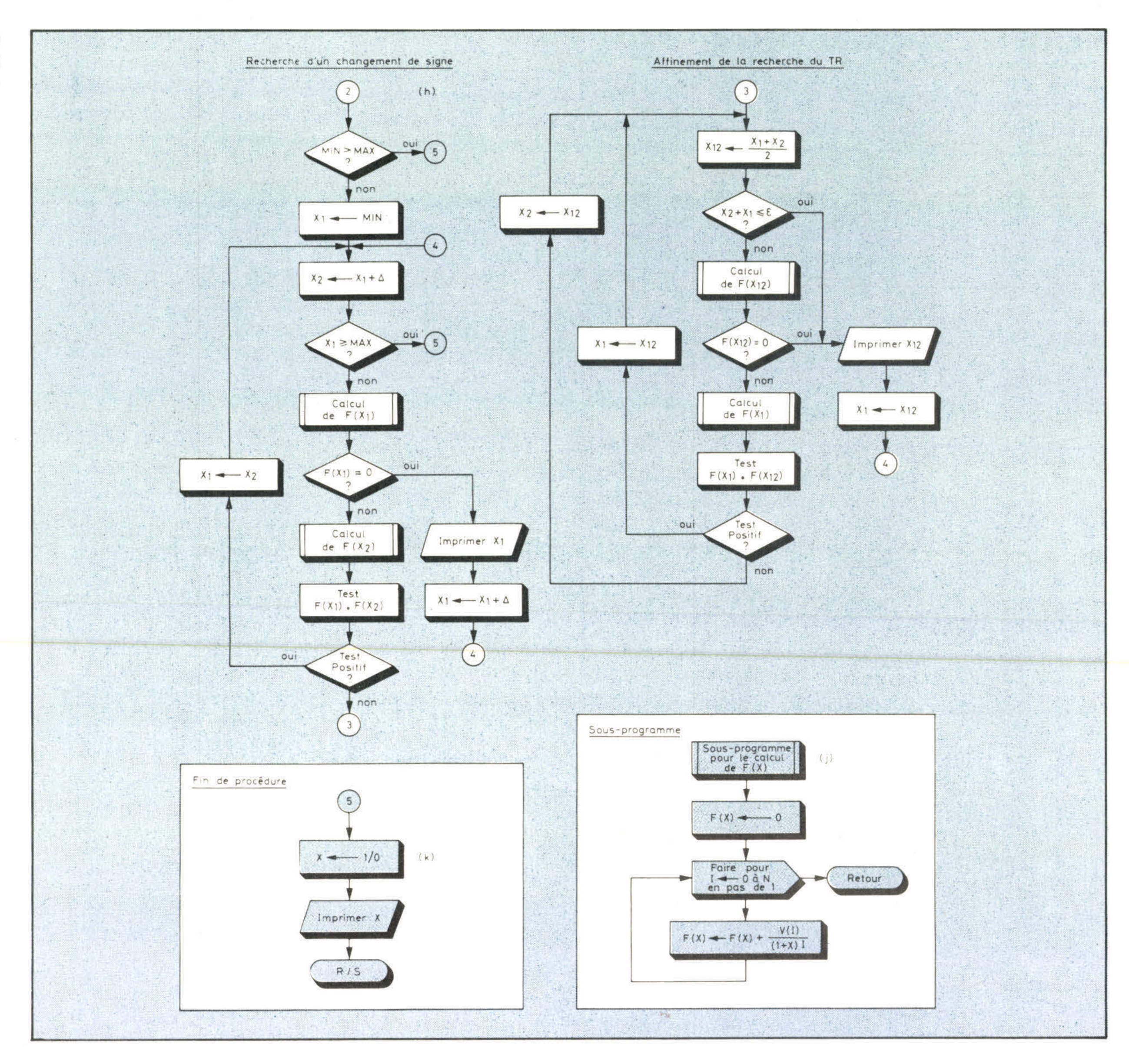


Fig. 3. – Organigramme du programme : phase de recherche des taux.

et dans ce cas c'est la partie haute (branche droite) de l'organigramme qui le concerne. Il suffit ici d'inscrire le flux sur le registre X (affichage) et d'appuyer sur la touche [R/S] pour ensuite inscrire le flux suivant, etc.

g) Dans la programmation, le concept d'un vecteur indicé, c'est-à-dire V(I) est traité par l'adressage indirect. Une mémoire contient non pas une donnée mais l'adresse où se trouve la donnée.

La phase « recherche des taux »

L'organigramme publié ici **(fig. 3)** correspond approximativement à l'algorithme du programme « Zéros d'une fonction » de la bibliothèque de base Texas Instruments. Ce programme est appelé en tant que sous-programme.

h) On détermine d'abord les bornes d'un intervalle Δa à l'intérieur duquel la fonction change de signe. Si l'on note un changement de signe dans cet intervalle on va chercher à affiner notre estimation de TR en passant dans la partie droite de l'organigramme.

i) A présent on procède par dichotomies successives jusqu'à ce que l'intervalle résiduel soit limité supérieurement par l'erreur ε. Le point milieu de cet intervalle résiduel représente une racine de la fonction à la limite d'erreur près.

j) F (X) est traitée comme une fonction : une valeur est attribuée à F(X). Le paramètre X est passé au sous-programme (fonction) par le programme principal.

h) Lorsqu'il n'y a pas ou qu'il n'y a plus de racines (TR) dans l'intervalle retenu [MIN, MAX], le calculateur affiche une succession de 9 qui clignotent, pour cela on lui fait exécuter

$$X = \frac{1}{0}$$

Application de la pico-informatique au calcul du rendement des projets

Le crédit... mais pour quel taux d'inflation ?

Nous vous avions au début de cet article posé un petit problème qui, s'il semble théorique dans sa présentation, est malgré tout très proche des décisions que nous avons à prendre régulièrement en matière d'achat. Ce qui ne veut pas dire que nous procédons tous de la même façon.

L'analyse financière de ce projet montre que celui-ci combine un projet d'investissement (durant la première année) et un projet de financement (durant les 30 mois qui suivent).

Le taux de rendement de ce projet est le taux TR tel que VA :

$$VA = 0 = -1\,000 \underbrace{\sum_{j=0}^{j=11} (1+TR)^{-j} + 42\,400\,(1+TR)^{-12}}_{1^{re}\text{ année}} \underbrace{-\ 1\,292{,}8 \sum_{j=13}^{j=42} (1+TR)^{-j}}_{\text{Remboursement pour 30 mois}}$$

Le calcul de TR consiste à annuler un polynôme de degré n (n = 42). Or un tel polynôme possède 42 racines réelles ou complexes. Naturellement nous nous intéressons uniquement aux racines réelles. Le problème est donc de savoir : combien de racines réelles ce polynôme possède ?

Les mathématiciens se sont penchés sur cette question dont la réponse revêt, notamment dans le domaine financier (5), un intérêt considérable.

Aussi plusieurs méthodes permettent de déterminer le nombre de taux de rendement d'un tel projet. Nous retiendrons la plus simple qui présente, en outre, l'immense avantage de pouvoir être appliquée de manière immédiate : la « loi des signes » de Descartes. Celle-ci stipule en effet que :

« Le nombre maximum de racines réelles (positives et/ou négatives) que peut posséder un polynôme de degré (n) est au plus égal au nombre de changements de signe des coefficients du polynôme. »

On remarquera toutefois que cette loi de Descartes ne fournit qu'une condition nécessaire mais non suffisante à l'existence de taux de rendement multiples. En effet, la multiplicité éventuelle dépend de la valeur absolue des flux inhérents au projet.

Ainsi, comme notre projet se traduit par deux changements de signe, il est tout à fait possible qu'il possède deux taux de rendement. Pour le savoir il convient d'utiliser le programme que nous venons d'élaborer.

L'utilisation de celui-ci avec un pas de 0,05 (séquence 3c du mode d'emploi) et une précision de 0,001 (séquence 3d du mode d'emploi) nous indique qu'il existe bien deux taux de rendement :

TR_1 (mensuel) = 2,0546 %
TR_2 (mensuel) = 15,335 %

Ces taux sont des taux périodiques mensuels car la périodicité des flux du projet est elle-même mensuelle. Pour les comparer à un taux annuel d'inflation anticipé, il faut calculer les TR annuels équivalents à ces taux périodiques (6)

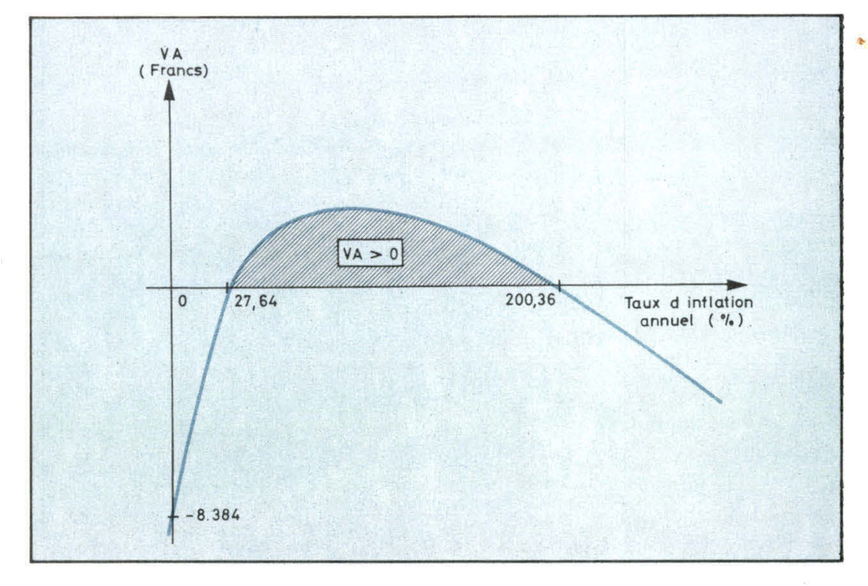
TR_1 (annuel) = $(1 + 0{,}020546)^{12} - 1$ = 27,64 % par an

TR_2 (annuel) = $(1 + 0{,}15335)^{12} - 1$ = 200,36 % par an

Nous sommes donc en présence d'un projet d'**investissement** car le flux initial (période 0) est un décaissement (d_0), de plus il est **complexe** car il possède plus d'un taux de rendement.

La **figure 4** indique que ce projet est réellement rentable (en francs constants) lorsque le taux annuel d'inflation anticipé est compris entre : 27,64 % et 200,36 %. Par contre, il est assorti d'un coût

Fig. 4. – Evolution de la valeur actualisée *(VA) du projet donné à titre d'exemple et concernant l'achat d'une voiture. Il s'agit d'un* projet complexe *puisqu'il possède plus d'un taux de rendement.*



(5) Les financiers se sont également préoccupés de cette question. Le lecteur intéressé par ce problème pourra se reporter à la thèse de Jean-Marie Petitgand. **Modélisation et optimisation des décisions financières,** *pp. 53-62. Une section est en effet consacrée au recensement des principales contributions (des mathématiciens et des financiers) à la détermination du nombre de taux de rendement d'un projet.*

(6) Pour la démonstration : voir page 121, l'article sur le Plan d'Epargne Logement dans Micro-Systèmes n° 5.

Dans un adressage indirect, une mémoire contient non pas une donnée mais l'adresse de cette donnée.

LISTING DU PROGRAMME

```
000  76 LBL     053  71 SBR     106  76 LBL
001  17 B'      054  35 1/X     107  33 X²
002  42 STO     055  61 GTO     108  97 DSZ
003  10  10     056  75  -      109  00  00
004  02  2      057  76 LBL     110  55  ÷
005  00  0      058  85  +      111  92 RTN
006  42 STO     059  43 RCL     112  76 LBL
007  11  11     060  15  15     113  55  ÷
008  91 R/S     061  36 PGM     114  53  (
009  42 STO     062  08  08     115  43 RCL
010  15  15     063  11  A      116  00  00
011  91 R/S     064  43 RCL     117  85  +
012  42 STO     065  16  16     118  02  2
013  16  16     066  36 PGM     119  00  0
014  91 R/S     067  08  08     120  54  )
015  42 STO     068  12  B      121  42 STO
016  17  17     069  43 RCL     122  11  11
017  91 R/S     070  17  17     123  53  (
018  42 STO     071  36 PGM     124  43 RCL
019  18  18     072  08  08     125  12  12
020  00  0      073  13  C      126  85  +
021  76 LBL     074  43 RCL     127  73 RC*
022  44 SUM     075  18  18     128  11  11
023  91 R/S     076  36 PGM     129  55  ÷
024  72 ST*     077  08  08     130  43 RCL
025  11  11     078  14  D      131  14  14
026  71 SBR     079  76 LBL     132  45 Y^X
027  35 1/X     080  95  =      133  43 RCL
028  61 GTO     081  36 PGM     134  00  00
029  44 SUM     082  08  08     135  54  )
030  76 LBL     083  15  E      136  42 STO
031  18 C'      084  99 PRT     137  12  12
032  85  +      085  61 GTO     138  61 GTO
033  01  1      086  95  =      139  33 X²
034  95  =      087  76 LBL     140  76 LBL
035  42 STO     088  16 A'      141  35 1/X
036  00  00     089  42 STO     142  43 RCL
037  32 X:T     090  14  14     143  11  11
038  42 STO     091  01  1      144  75  -
039  13  13     092  44 SUM     145  01  1
040  76 LBL     093  14  14     146  09  9
041  75  -      094  43 RCL     147  95  =
042  97 DSZ     095  20  20     148  32 X:T
043  00  00     096  42 STO     149  43 RCL
044  65  ×      097  12  12     150  10  10
045  61 GTO     098  53  (      151  22 INV
046  44 SUM     099  43 RCL     152  77  GE
047  76 LBL     100  10  10     153  85  +
048  65  ×      101  85  +      154  01  1
049  43 RCL     102  01  1      155  44 SUM
050  13  13     103  54  )      156  11  11
051  72 ST*     104  42 STO     157  32 X:T
052  11  11     105  00  00     158  92 RTN
```

réel lorsque le taux d'érosion monétaire est :

- soit inférieur à : 27,64 % l'an,
- soit supérieur à : 200,36 % l'an.

Utilité du programme de calcul des taux de rendement multiples

Il évite les calculs manuels longs et fastidieux.

Les lecteurs qui auront calculé le taux de rendement du projet n° 2 (donné à titre d'exemple dans le chapitre « Calcul de rentabilité ») ne nous contredirons pas. Et ce, d'autant moins qu'un tel projet possède non pas un, ni même deux, mais trois taux de rendement en raison des trois changements de signe qui interviennent dans la série de flux.

Ces taux sont :

$$TR_1 = 50\ \%$$
$$TR_2 = 100{,}39\ \%$$
$$TR_3 = 200{,}39\ \%$$

Pour :

$$MIN = 0$$
$$MAX = 2{,}5$$
$$\Delta = 0{,}5$$
$$\varepsilon = 0{,}01$$

Il est unique en son genre :

Il n'existe pas actuellement sur le marché, et plus particulièrement dans le domaine de la pico-informatique, de programme capable de reconnaître qu'un projet possède plusieurs taux de rendement et de les calculer.

Il concerne toute personne ayant à prendre des décisions en matière d'argent.

En effet, il permet, par exemple, aux institutions financières (banques, établissements financiers, compagnies d'assurance, etc.) de fournir à leurs clients une analyse actuarielle claire et précise du coût actuariel et de la rentabilité actuarielle des formules de placement et de crédit qu'ils leur proposent.

Il offre aux particuliers la possibilité de procéder eux-mêmes à une telle analyse tant à des fins domestiques que professionnelles.

En outre, et ce n'est pas là la moindre de ses qualités, il présente un intérêt pédagogique évident, à la fois sur le plan gestion financière et informatique.■

Gary BAUMGARTNER *
Jean-Marie PETITGAND **

** Maître de conférences à l'Institut d'Etudes commerciales de Grenoble.*

*** Assistant à l'Institut d'Etudes commerciales de Grenoble.*

Le mode d'emploi

Séquence	Procédure	Introduire	Appuyer sur	Affichage
1	Changer la partition initiale de la mémoire	10	2nd Op 17	159 . 99
2	Lire la carte (piste 1)	1		1 .
3	Entrer le nombre de périodes	2	2nd B'	20 .
	a) Entrer le taux estimé MINimum	0	R/S	0 .
	b) Entrer le taux estimé MAXimum	. 5	R/S	. 5
	c) Entrer Δ, valeur du pas pour parcourir l'intervalle [MIN, MAX]	. 5	R/S	. 5
	d) Entrer ε, précision voulue sur le (S) taux TR	. 001	R/S	0 .
4 a	Entrer les flux un à un			
	— période 0	— 1000	R/S	1
	— période 1	650	R/S	2
	— période 2	500	R/S	affichage éteint passage en fin de calcul à la séquence 5
5	Tous les taux de rendement s'impriment successivement. A la fin une série de 9 apparaît			0.1030273438 9.9999999 99
4 b	Pour entrer à l'intérieur d'une série, une suite de flux égaux			
	— période 0	— 1000	R/S	1
	— entrer la valeur des flux identiques	510	X T	
	— entrer le nombre de flux identiques	2	2nd C'	affichage éteint
5	Impression des résultats			0.01318359
	Fin du calcul			9.9999999 99

Pour les lecteurs qui voudraient utiliser ce programme sur une TI 59 alors qu'ils ne possèdent pas l'imprimante PC 100 A, l'instruction de la ligne 084 correspondant à 2nd Prt (codée 99) doit être remplacée par l'instruction R/S (codée 91). Après chaque affichage d'un TR, il suffit d'appuyer sur R/S jusqu'à obtention d'une série de 9.

« Les Basics »

Avant de continuer plus avant sur la voie des langages évolués autres que le BASIC ou sur les techniques de programmation, nous avons pensé qu'il était intéressant de marquer une pose pour faire une incursion dans le logiciel des petites machines qui sont aujourd'hui proposées sur le marché avec pour langage de programmation le BASIC.

Un court historique nous expliquera pourquoi il en est ainsi, de même que le lecteur pourra trouver dans cet article deux programmes tests.

Nous l'invitons à les faire tourner sur tout micro-ordinateur BASIC en sa possession.

Cette expérience lui montrera que si fréquemment l'appellation BASIC arrive à regrouper des matériels pour lesquels les règles de syntaxe viennent à varier très légèrement, on aurait tort de s'en émouvoir.

Par contre il nous faudrait peut-être accorder un peu plus d'importance à la notion de *« Temps d'Exécution »* pour un même travail exécuté sur différents matériels.



« Les ordinateurs ne font jamais de fotes »

Nombreuses sont les critiques à l'égard du BASIC. Actuellement elles ont souvent pour origine l'enseignement. Certains professeurs persistent à penser que la micro-informatique se développera réellement le jour où elle aura su s'affranchir de ce langage.

Il est évident que ce genre de position ne manque pas d'être réaffirmée alors qu'on se prépare à choisir les micro-ordinateurs qui devront être installés dans l'enseignement secondaire.

En fait, ce procès du BASIC est dans ce cas intenté par des utilisateurs de gros ordinateurs, habitués à l'attente de la sortie des tâches lors de l'utilisation à plusieurs de ce genre de machine. Ce sont des professeurs qui ont créé leur propre langage d'enseignement implanté sur des systèmes en temps partagé * ou travaillant en **batch***, dans les lycées ou grandes écoles.

Tout ceci est-il fondé ?

La micro-informatique a ses raisons que la raison de la mini et de la grosse informatique ignorent !

La raison pour laquelle l'essentiel des micro-ordinateurs fonctionnent pour le moment en BASIC n'est absolument pas liée à des préoccupations didactiques : elle s'appelle rentabilité, elle s'appelle tout simplement prix de revient.

A la base des premiers langages évolués pour des systèmes à microprocesseurs il y avait une constatation simple.

Le temps passé pour programmer les systèmes coûtait incomparablement plus que les circuits et matériels eux-mêmes.

En 1974, pour la mise au point d'un programme pour microprocesseur, on entendait parler d'un prix de revient de 3 à 4 F par instruction-machine. Plus les microprocesseurs ont évolué et plus délicate est devenue leur programmation, car le jeu d'instructions beaucoup plus riche en possibilités ouvre une large porte aux fausses manœuvres. Au point d'entendre parler aujourd'hui de 10 $ (40-50 F) par ligne de programme (Electronics, janv. 18 - 1979). C'est, bien entendu, exagéré car l'on dépasse très largement le prix des matériels (Unités Centrales, Mémoires, etc.).

C'est à ce phénomène que l'on doit aujourd'hui les micro-ordinateurs.

Pour programmer plus vite, les constructeurs de microprocesseurs ont inventé des langages de programmation évolués, dont une ligne représente plusieurs instructions machine. Il y a eu d'abord l'apparition des Macro-Assembleurs, dans lesquels l'utilisateur appelle par une Macro-Instruction l'assemblage d'un bloc d'instructions machine en utilisant une liste de paramètres à transmettre lors de l'appel de la Macro-Instruction. Par la suite on a vu apparaître le PL-M ou le MPL (de l'anglais Microprocessor Programming Langage). Dans ce cas, l'utilisateur

---

** Temps partagé (Time Sharing) : méthode d'utilisation d'un ordinateur par allocation d'une tranche de temps, par exemple 50 ms, à chaque utilisateur. Pendant ce temps, la machine traite le problème d'un utilisateur et si elle n'a pas fini le travail — « job » respectif, elle sauve le contexte, les fichiers, programmes et données de l'utilisateur « i » et charge les contextes et les programmes de l'utilisateur suivant « i + l ». La tranche de temps est parfois demandée par interruptions venant des utilisateurs (plus ou moins prioritaires) eux-mêmes.*

** Batch : A la différence du temps partagé, c'est une méthode de file d'attente. La machine traite complètement chaque job, dans l'ordre d'arrivée ou selon des priorités, sous la supervision d'un programme qui vérifie les temps alloués en vue d'éliminer les programmes qui bouclent.*

Un compilateur est un programme de traduction recevant un programme écrit en langage évolué et délivrant ce même programme en langage machine.

dispose de la possibilité d'obtenir le code objet correspondant à des instructions IF - THEN - ELSE, à des boucles et à des branchements, à des affectations de variables, etc. Reste le problème de l'arithmétique.

Pour le PL-M d'Intel, par exemple, il demeure entier. Il ne connaît que les additions, soustractions, multiplications et divisions sur deux octets (cardinal 65536) en calculs entiers, uniquement. Par contre, il a d'excellentes qualités liées aux opérations logiques, à la manipulation de bits et d'octets qui en font un langage temps réel très puissant. Il permet d'assurer la gestion des interruptions en un minimum de temps, de manipuler des sémaphores et de gérer très rapidement les Entrées/Sorties du système.

Ces langages ont permis aux utilisateurs d'obtenir des PROM-s fabriquées à partir de quelques lignes de programme en langage évolué. Dans ces conditions, la mise en œuvre des appareils à microprocesseurs est devenue un jeu d'enfant, à condition de disposer de l'installation de mise au point nécessaire (de 30 à 80 000 F : du type INTELLEC ou EXORciser).

Restait le problème des calculs.

Le manque de possibilités de calcul a poussé les fabricants sur deux voies. Il y a eu d'abord la mode des processeurs spécialisés dans le calcul.

Sur cette voie on a abouti aujourd'hui à des circuits performants, tel le AM 9511 capable d'effectuer une multiplication flottante 32 bits en 200 à 300 µs.

A cette vitesse de traitement ils trouvent et trouveront parfaitement leur raison d'être.

Une deuxième voie a été celle de l'intégration des routines de calcul dans le programme d'interprétation d'un langage évolué et c'est ainsi que sont apparus les premiers interpréteurs et compilateurs BASIC, FORTRAN, etc.

Par la suite, cette rupture entre la programmation en binaire et celle en langage évolué s'est fait sentir encore plus nettement avec l'apparition des micro-ordinateurs domestiques qui sont venus donner le change aux micro-ordinateurs industriels, faisant ainsi concurrence aux mini-ordinateurs déjà existants.

La cassure s'est produite lorsqu'on a voulu fournir l'équivalent d'un « MDS-Intellec » à une clientèle amateur. Ce fut le cas du MITS-Altair. Le succès auprès du public a permis de « corriger le tir » et l'on a vu apparaître le Apple. Il disposait d'un assembleur-désassembleur. Encore une correction et on a vu naître des machines ne travaillant qu'en BASIC, tels le TRS-80 (Radio Shack), PET, etc.

Pourquoi cette orientation, et pourquoi un interpréteur en ROM, plutôt qu'un compilateur ou bien, pourquoi le BASIC et pas le FORTRAN ?

Pour des raisons économiques, bien entendu. Il s'agit de petits systèmes de 16 à 32 K octets-mémoire utilisateur au maximum, destinés au grand public non-informaticien.

Un « PRINT » devait pouvoir fournir immédiatement un résultat spectaculaire au novice, même si par la suite il devait rechercher par lui-même le « PRINT USING », « FORMAT » et autres sorties mieux contrôlées dans un BASIC plus évolué ou dans un autre langage. Comment s'accommoder du peu de mémoire disponible ?

La taille mémoire d'un compilateur BASIC ou FORTRAN dépasse facilement les 10 K-octets. **Un COMPILATEUR est un programme de traduction** d'un langage source * (celui frappé au clavier) en langage machine. Il reçoit, normalement en entrée un programme écrit dans un lange évolué tel que l'ALGOL, FORTRAN, etc. et produit en sortie ce même programme en langage d'assemblage. On fait appel par la suite à un programme assembleur ou chargeur qui produira le code objet * pouvant être effectivement exécuté. Or, un Assembleur occupe lui aussi 7 à 8 k-octets. Le code objet obtenu, même s'il ne dépasse pas en taille mémoire la moitié du nombre d'octets du code source demande à être stocké. Nous avons aussi intérêt à le sauvegarder pour éviter le temps de compilation à chaque lancement du programme.

L'exécution des programmes en ce code est ultra-rapide : quelques µs par instruction. Il faut donc le conserver soigneusement, sur des supports magnétiques nobles tels que les disques. Un sauvetage sur cassette ferait perdre autant de temps que la compilation elle-même. Voici donc pourquoi on ne peut utiliser des compilateurs dans les petites machines. Sans disques magnétiques, à manipulation rapide, la mémoire semiconductrice serait utilisée à 80 % par le système lui-même.

Pour « N » octets de langage source (blancs compris) on utilise : environ N/2 octets-objet ; 7 à 8 K-octets de programme Assembleur ; 10 à 15 K-octets de programme Compilateur et ce dans une machine ne disposant pas de 64 K-octets d'espace adressable à cause des mémoires d'image pour l'écran cathodique et des coupleurs d'entrée/sortie.

Nous passons sous silence la nécessité d'un programme Editeur * pour éviter de tout recommencer à cause d'une faute de frappe.

Ces programmes doivent être stockés sur disque et être appelés en mémoire rapide tour à tour, mais dans ce cas on doit ajouter 10 000 à 20 000 F au prix du système qui n'est plus alors à la portée du public le plus large. Même si l'on choisissait de tout mémoriser en PROM, de par sa grande taille, à moins de bouleversements technologiques (mémoires à bulles ou ROM-s à masque bon marché), ce choix reviendrait au même prix que les disques.

Pour éviter d'avoir 50 K-octets de ROM et Entrées/Sorties et 10 K-octets de RAM à partager en environ 6 K-octets de langage source, 3 K-octets-objet et un peu de RAM au service des programmes, ce qui est parfaitement disproportionné, mais, après tout réalisable, on a eu recours aux interpréteurs.

Un INTERPRETEUR est un

** Langage source : Langage dans lequel le programmeur rédige son programme.*
** Code objet : C'est le code binaire obtenu après traduction (compilation ou assemblage).*
** Programme éditeur : Programme de service permettant des ajouts, des suppressions et des modifications du programme source qui sera ensuite édité sur un support quelconque avant sa traduction en langage machine.*

programme qui permet une exécution immédiate, sans la fabrication de code objet, d'un langage source. Son grand désavantage est lié à la vitesse d'exécution : en traitant et exécutant une ligne d'instructions à la fois, délimitée dans la mémoire de caractères du langage source par les caractères « Retour chariot » ou par des délimiteurs spéciaux « 00 » ou « 04 » en hexadécimal sur certaines machines, l'interpréteur ne crée pas de code machine, mais génère, en vue d'une exécution immédiate, une liste d'adresses de sous-programmes à exécuter. Avant de passer à la ligne suivante il effectue toute une série de sauvegardes en mémoire.

Le temps d'exécution de chaque ligne est la somme de deux temps : **un temps d'interprétation,** T_i, nécessaire au décodage de l'instruction, au tri du fichier-programme utilisateur en mémoire, à la gestion des ressources (allocation de mémoire aux tableaux, interruption à valider ou pas, etc.) et **un temps d'exécution effective,** T_{RUN}.

Le premier dépend de l'habileté de celui qui a élaboré le programme interpréteur et dans une moindre mesure de la constitution hardware du système.

Le temps d'exécution dépend du type de microprocesseur et plus précisément de la puissance de son jeu d'instructions. Il est fonction également de la configuration du système et surtout des algorithmes utilisés dans les routines de calcul.

Ainsi, d'un micro-ordinateur à l'autre, pour le même jeu d'instructions BASIC et la même précision des calculs (flottant, 9 chiffres significatifs) on trouve des écarts appréciables en temps d'exécution d'un même programme source.

Malgré ces problèmes de temps d'exécution sur lesquels nous reviendrons, l'espace mémoire est mieux utilisé, car seuls deux programmes y résident. En ROM de 8 à 10 K on trouve le programme interpréteur et dans le reste de l'espace adressable, en RAM, nous pourrons y loger 32, voire 48 K-octets de programme BASIC-utilisateur.

Pas besoin de disques magnétiques en un premier temps et les prix proposés au public deviennent abordables. Malheureusement lors du sauvetage sur bande minicassette bon marché des programmes BASIC on s'aperçoit que le temps commence à jouer un rôle important. Un programme de 1 000 lignes est sauvegardé ou chargé en presque un quart d'heure, ce qui rend les disques et disquettes indispensables. Or, si l'on dispose d'un disque, on peut également compiler les programmes, ou bien les éditer à l'aide d'un programme EDITEUR en vue d'une exécution interprétée par la suite.

A l'heure où tous les fabricants de micro-ordinateurs ont adopté des floppy-s sur leurs systèmes, comparer le fonctionnement de tel ou tel interpréteur BASIC pourra paraître désuet. Néanmoins, bien plus que le fait que le mot clé « USER » chez l'un est appelé « CALL » chez un autre, ou que tel BASIC soit à sémantique anglaise alors que tel autre utilise des mots français, le plus important à considérer est le TEMPS D'EXÉCUTION D'UN MÊME TRAVAIL pour différentes machines.

Comme nous le montrerons, les Unités Centrales de deux machines qui diffèrent en temps d'exécution dans un rapport de 20, peuvent être les mêmes.

L'Unité Centrale utilisée est plutôt un argument commercial pour aider à la vente, surtout si la machine employant le microprocesseur à la mode ne dispose que du BASIC alors que manque un ASSEMBLEUR-DÉSASSEMBLEUR.

Soulignons encore une fois que grâce à l'utilisation des disques souples quasi-générale, même les machines les plus défavorisées actuellement pourront disposer d'un langage compilé qui diminuera parfois d'un rapport de 50 à 80 les temps d'exécutions. Tels qu'ils se présentent actuellement, les interpréteurs BASIC des diverses machines existantes permettent d'effectuer un même programme de test dans une fourchette de temps comprise entre 9 secondes et 2 à 3 minutes. Cela vaut la peine d'être dit. La cause ou plutôt les causes sont multiples.

Certains interpréteurs travaillent avec des représentations des nombres entières, flottantes en simple précision, à 7 décimales, par exemple, ou en double précision, à 9 ou 12 décimales.

D'autres ne connaissent que la représentation en virgule flottante et de ce fait, lors des boucles d'itération : POUR I = 1 A 5 ils calculent à chaque fois l'addition du PAS de 1 à 9 décimales, même s'il s'agit de valeurs entières.

Nous avons utilisé deux programmes :

Programme 1

```
200  PRINT « START »
300  FOR K = 1 TO 10000
400  NEXT K
500  PRINT « STOP »
600  END
```

Il s'agit dans ce premier cas de 10000 itérations simples.

Un deuxième programme de test comporte quelques calculs et la réservation d'un tableau.

Programme 2

```
200  PRINT « START »
300  DIM M (10)
400  FOR K = 1 TO 1000
500  X = 2 * K/3 - 4↑5
600  GOSUB 1000
700  FOR A = 1 TO 10
800  M (A) = X
900  NEXT A
920  NEXT K
930  PRINT « STOP »
940  END
1000 RETURN
```

Nous avons lancé ces programmes sur différentes machines, après avoir vérifié leurs possibilités en calculant l'expression :

```
PRINT 1.00000001↑64
1.000001 (Résultat)
```

Un interpréteur est un programme qui permet une exécution immédiate d'un langage source.

avec la troncature indiquée, du moins.

A l'aide d'un chronomètre nous avons mesuré le temps écoulé entre l'apparition du START et du STOP sur l'écran cathodique des machines, (à la vitesse maximale de communication pour celles qui étaient reliées par liaison série). Les résultats sont portés sur le **tableau I.** Nous leur donnons une tolérance de ± 15 % dans le temps.

Dans ce tableau nous avons représenté pêle-mêle des machines valant 3-4 000 F (SWTPC) ou bien 40 à 50 000 F (les machines Tektronix et Hewlett Packard).

Nous avons pris soin à ce que le concours ait lieu entre des interpréteurs. Aucune machine parmi celles-ci ne compile les programmes, la programmation de la machine s'étant faite avec les disques magnétiques sortis, le cas échéant.

Enseignements

Les enseignements que nous pouvons tirer sont les suivants :

- Le processeur utilisé importe peu. Un même 6800 peut faire un travail en 2-3 minutes ou en 47 secondes.
- Les champions du concours sont des systèmes 16 bits !
- Pour l'exécution des programmes que nous avons demandés, le prix de la machine n'est pas significatif. Par exemple un Apple ou un PET de 7 000 F battent une machine qui, pour des qualités graphiques exceptionnelles, non utilisées dans les tests présents, vaut plusieurs dizaines de milliers de francs.

Lors de la généralisation des compilateurs ce genre de tests n'aura pratiquement pas de sens car il s'agira de classer des temps d'exécution de l'ordre de 30 ms. Il en est ainsi par exemple de 10 000 itérations sur un DEC PDP-10 qui revient, il faut le dire à quelque 200 000 $ en configuration de base.

En attendant et si vous comptez ne jamais travailler sur disque magnétique, il serait bon de savoir que du point de vue des temps d'exécution il y a plusieurs BASICS. ■

André DORIS

TABLEAU I

Machine : *Processeur :*	**SWTPC** *6800*	**α MICRO** *LSI 11-16 bits*	**Apple II** *6502*	**PET** *6502*	**Proteus III** *6800*	**4051-Tektronix** *6800*	**MX 21 H.-Packard** *-16 bits*
Programme I	2 minutes 35 secondes	9,36 secondes	14 secondes	14 secondes	2 minutes 20 secondes	46,5 secondes	13 secondes
Programme II	20 minutes 18 secondes	37,52 secondes	1 minute 40 secondes	1 minute 40 secondes	18 minutes 10 secondes	1 minute 42 secondes	43 secondes

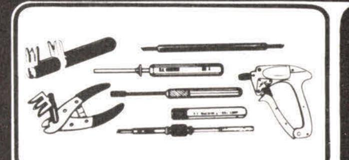
Machine : *Processeur :*	**TRS-80 Radio Shack** *Z80 (level II)*	**Nascom** *Z80*	**990 Texas** *9900*	**Micro-Systèmes I** *6800*	**Ohio-Challenger III** *6502*
Programme I	27 secondes	—	—	2 minutes 40 secondes	15 secondes
Programme II	2 minutes 39 secondes	—	—	20 minutes 20 secondes	1 minute 54 secondes

Différents temps d'exécution, des deux programmes de test, pour les micro-ordinateurs Basic les plus diffusés actuellement.



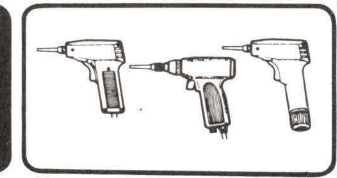
OK. MACHINE
and TOOL CORP. BRONX NY
(U.S.A.)

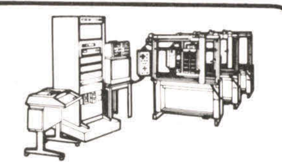
WRAPPING
À L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE



INDUSTRIE
Outils à main

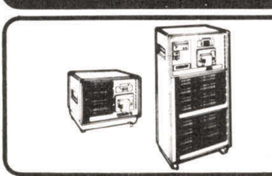
INDUSTRIE
Pistolets
mécaniques
électriques
pneumatiques

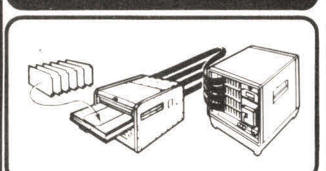




INDUSTRIE
Machines
semi-automatiques

INDUSTRIE
Machines automatiques
de contrôle
de production



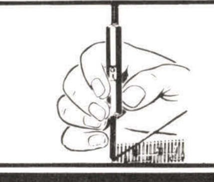


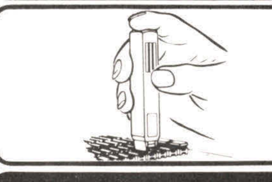
INDUSTRIE
Cadres pour
prise de lecture

TECHNIQUE
WRAPPING

SERVICE
LABORATOIRE

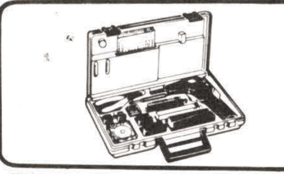
LABORATOIRE
Outil à main*
combiné
3 opérations





LABORATOIRE
Outils à insérer
les C.I.

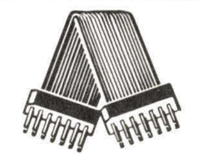
LABORATOIRE
Ensembles
outillage
et fournitures





LABORATOIRE
Distributeurs de fil*
coupe-dénudage

LABORATOIRE
Câbles plats avec
supports enfichables
Supports à wrapper



Dans la
qualité
SOAMET
une gamme
complète
de produits
et de
services

*Brevets demandés dans les principaux pays industriels.

Importateur Exclusif **TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE**

SOAMET s.a. 10, Bd. de la Mairie - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.55.72 976.24.37

GIROTYPO - BAGNEUX - 665-38-23

Algorithmes et organigrammes

Cet article traite de trois exemples d'applications d'algorithmes et d'organigrammes que nous analyserons en détail pour les convertir ensuite en programmes.

Le premier exemple que nous vous proposons concerne la multiplication de deux nombres entiers A et B. Une fois établi, l'organigramme sera transformé en trois niveaux de programme : en langage LSE (Langage Symbolique d'Enseignement), en assembleur et en langage machine.

Nous aborderons ensuite un programme de remise à zéro des mémoires nécessaire lors de l'initialisation d'un système équipé de mémoires volatiles RAM. Ce programme sera traité en langage machine et en assembleur.

Pour conclure, nous étudierons un générateur de sorties programmées utile dans de nombreuses applications telles que les panneaux publicitaires, les jeux de lumière, les instruments de musique électroniques, les horloges et les automatismes linéaires...

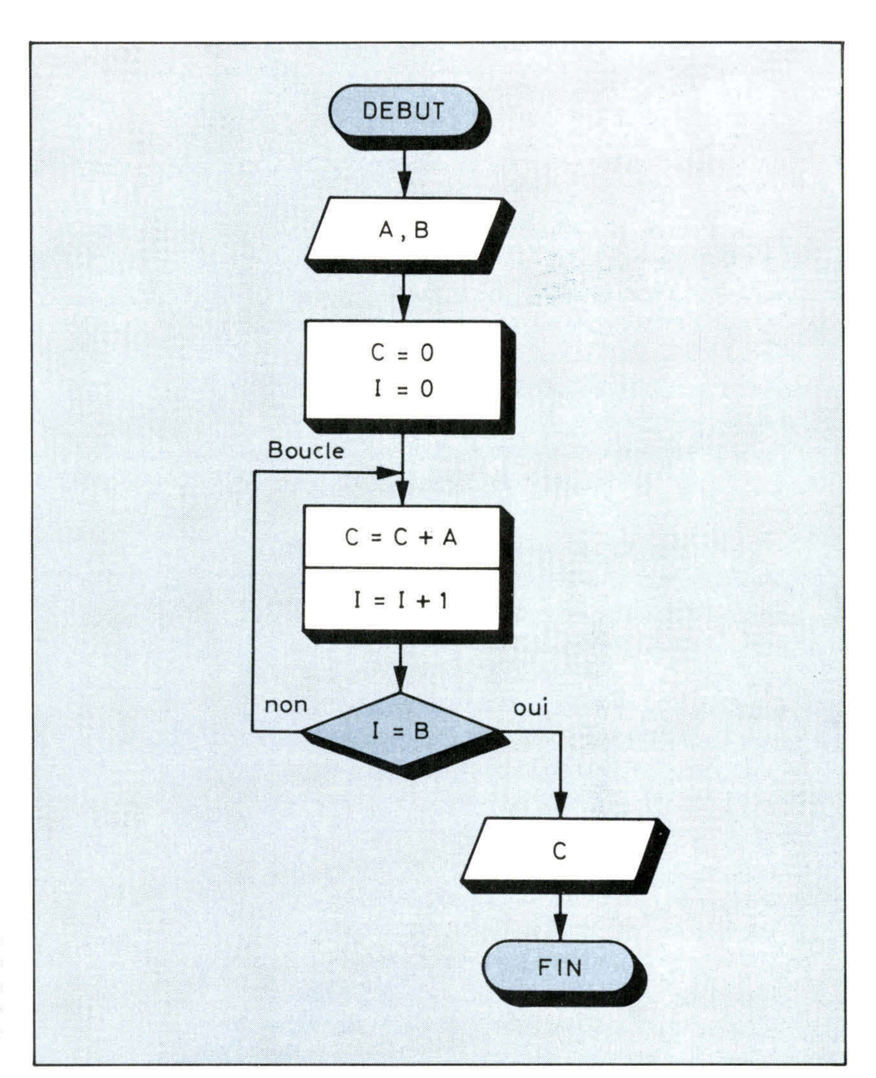


Fig. 1. – Organigramme d'une multiplication de deux nombres A et B. Chaque fois qu'une boucle est parcourue, I est incrémenté de 1. Le test de fin de programme se fait sur I = B car la valeur initiale de I est zéro. Il y a donc bien B tours.

Multiplication de deux nombres entiers

Il s'agit en l'occurrence de nombres décimaux, or la multiplication n'existe pas en tant qu'instructions, dans des langages tels que l'assembleur ou le langage machine.

Il faut donc utiliser à partir de l'addition des astuces de programmation pour obtenir le résultat recherché. La multiplication de deux nombres entiers sera ainsi traitée comme une suite d'additions.

Soit deux nombres A et B connus du calculateur ; suivant le principe qui vient d'être énoncé, voyons comment définir l'algorithme donnant le produit :

C = A x B.

A et B sont des entiers positifs.

Une première solution utilisant un compteur **(fig. 1)** peut être envisagée.

L'organigramme comporte alors les différentes étapes suivantes :

- les nombres A et B sont entrés dans la machine,
- initialisation de C et I à zéro,
- première addition : C = C + A,
- incrémentation du compteur I,
- test sur I : est-il égal à B ?

Si oui, le calcul est terminé, le nombre de fois que l'on a A à C + A est égal à B.

Si non, il faut ajouter une nouvelle boucle.

La **figure 2** représente le listing en LSE et quelques exécutions caractéristiques.

Une seconde version « plus informatique », consiste à utiliser un des termes A ou B comme compteur, et de le décrémenter d'une unité à chaque fois qu'une boucle a été parcourue.

L'organigramme correspondant à cette deuxième version est reproduit en **figure 3.** Ainsi I a été remplacé par B qui est décrémenté. Lorsque B = 0, on sort de la boucle puisqu'en cet instant, C = A x B.

Etudions le fonctionnement dans l'hypothèse ou A = 5 et B = 3 par exemple. Pour cela, suivons le circuit et faisons le bilan au point

La multiplication de deux nombres entiers est traitée comme une suite d'additions.

```
LI 1
1*MULTIPLICATIØN
10 AFFICHER[/,'A=']; LIRE A
12 AFFICHER[/,'B=']; LIRE B
15* INITIALISATIØN
18 C←0
20 I←0
22* BØUCLE
25 C←C+A
28 I←I+1
30 SI I=B ALØRS ALLER EN 35
32 ALLER EN 22; *(BØUCLE)
35 AFFICHER[/,'C=']C
40 TERMINER



EX 1

A=5
B=8
C=40
TERMINE EN LIGNE 040



EX 1

A=1252
B=44
C=55088
TERMINE EN LIGNE 040



EX 1

A=1234
B=578
C=713252
TERMINE EN LIGNE 040
```

Fig. 2. – Listing en langage LSE et quelques exécutions caractéristiques de multiplication de deux nombres.

marqué d'une croix sur la **figure 3.**

1er tour :	C = 0 + 5 = 5
	B = 3 – 1 = 2
2e tour :	C = 5 + 5 = 10
	B = 2 – 1 = 1
3e tour :	C = 10 + 5 = 15
	B = 1 – 1 = 0
	STOP

Fin de récurrence et affichage du résultat. Il est évident que quels que soient les nombres choisis le principe reste le même :

Si

A = 1.234 ; B = 3.456 ;
C = A x B = 4.264.704

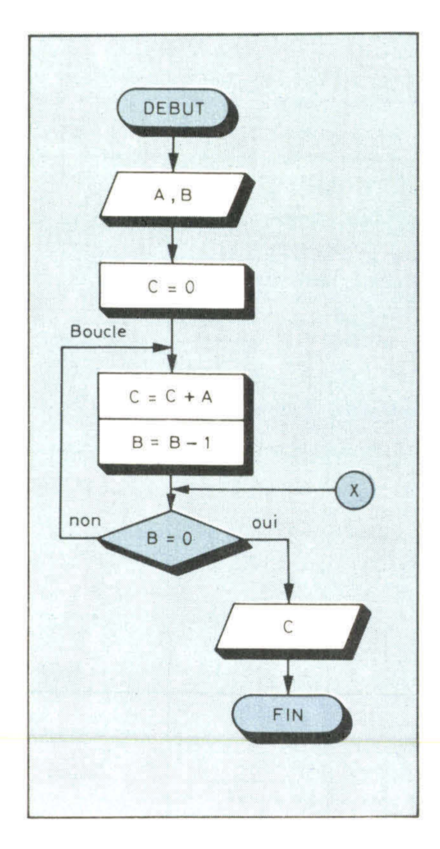


Fig. 3. – Organigramme d'une multiplication utilisant un des deux termes comme compteur. Le test se fait maintenant sur B = 0.

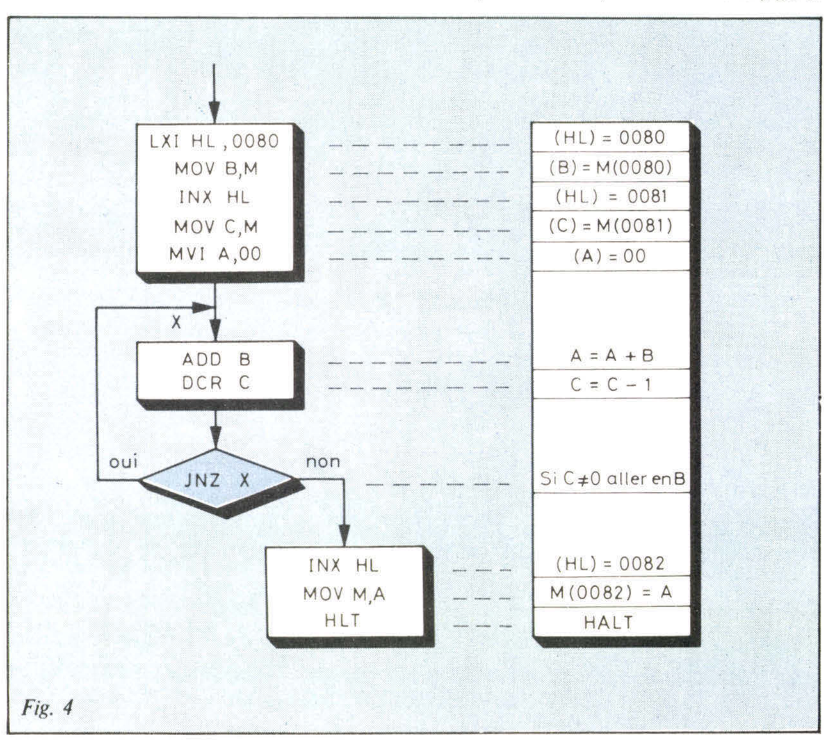
ce calcul nécessite 3.456 additions successives.

Version assembleur et langage machine de la multiplication de deux nombres

Traitons le même problème au niveau d'un microprocesseur. Dans ce cas, il faut bien sûr faire un choix puisqu'à un microprocesseur donné correspondra un jeu d'instructions spécifique. Adoptons celui du 8080 de chez INTEL. Il y aura d'ailleurs compatibilité avec le 8085 et le Z-80 de ZILOG.

Supposons maintenant nos deux nombres stockés en mémoire aux adresses 80 et 81. Le résultat du produit sera à ranger à l'adresse

Fig. 4. – Programme en assembleur de la multiplication de deux nombres dans le cas des microprocesseurs 8080, 8085 ou Z80. Le bilan est reproduit sur la partie droite de la figure.



82. Ce programme sera implanté à l'adresse 110 par exemple. Tous ces nombres sont évidemment en notation hexadécimale. Nous adopterons la seconde version déjà étudiée en **figure 3.** Avec les instructions du 8080, l'organigramme devient celui de la **figure 4.**

Les deux nombres sont placés dans les registres B et C, le résultat de l'opération dans l'accumulateur A. Le registre C est utilisé comme compteur et décrémenté de 1 à chaque exécution de boucle. Le cycle de calcul s'arrête lorsque C vaut zéro. Le résultat est rangé dans la mémoire d'adresse 0082.

Avant d'écrire le programme en langage machine, il faut se rappeler qu'au moment de l'exécution le pointeur démarre impérativement à l'adresse 0000, d'où nécessité de placer dans la mémoire correspondante un saut inconditionnel à l'adresse de départ demandée soit : 0110.

Les versions langage machine et assembleur sont reproduites en **figure 5.**

Fig. 5. – Listing de programmation en langage machine et en assembleur de la multiplication.

Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
0000 0001 0002	C3 10 01		JMP 0110	Saut inconditionnel à l'adresse 0110
0110 0111 0112	21 80 00		LXI H 0080	Chargement de l'adresse 0080 dans les deux registres H et L du microprocesseur
0113	46		MOV B, M	Transfert du contenu mémoire (où se trouve A) dans le registre B
0114	23		INX H	Incrémenter l'adresse pointée par HL
0115	4E		MOV C, M	Transfert du contenu mémoire M (où se trouve B) dans le registre C
0116 0117	3E 00		MVI A, 00	Chargement de la valeur 00 dans A
0118	80	B	ADD B	Additionner le registre B à l'accumulateur A
0119	0D		DCR C	Décrémenter le contenu de C
011A 011B 011C	C2 18 01		JNZ B	Test : — Si le contenu du registre C est différent de 0 on saute à l'adresse X (rebouclage). — Si le contenu de C est égal à 0 on sort de la boucle
011D	23		INX H	Incrémenter les registres HL (maintenant 0082)
011E	77		MOV M, A	Transfert du contenu de A dans la case mémoire d'adresse 0082
011F	76		HLT	Halt

Fig. 5

Fig. 6. – Organigramme de remise à zéro des mémoires.

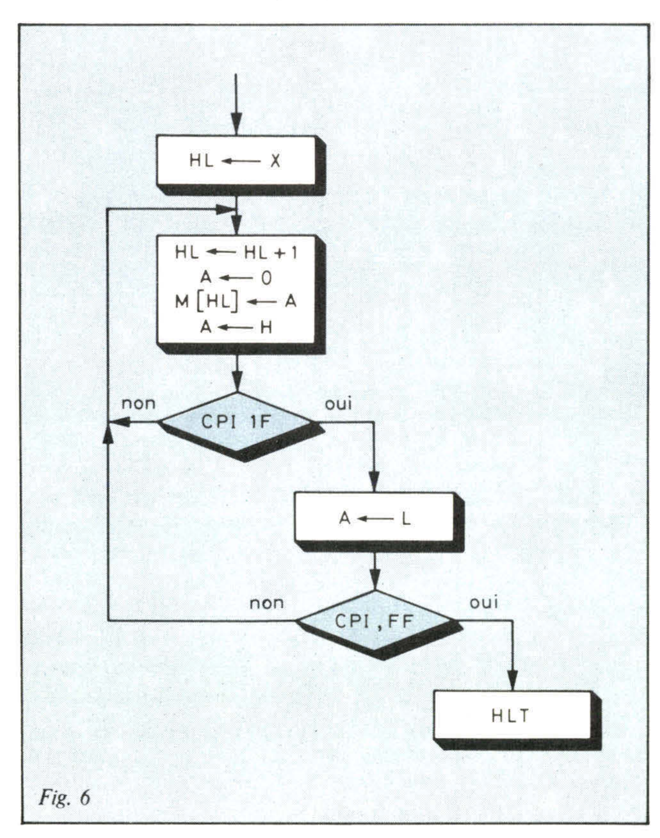


Fig. 6

Programme de remise à zéro des mémoires

A la mise sous tension d'un système équipé de mémoires volatiles RAM, ces dernières sont dans un état quelconque avec une distribution aléatoire de 0 et de 1. Ces contenus mémoire sont en réalité une suite désordonnée d'instructions, de données, d'adresses ou de codes sans signification pour la machine. Si dans cette jungle on implante un programme en cours de mise au point, la moindre erreur peut le faire sortir du chemin prévu par le programmeur, le faire sauter sur une instruction quelconque et même parfois le détruire. Pour éviter cela il peut être nécessaire avant toute utilisation de mettre les mémoires à zéro.

Nous vous proposons donc d'établir en langages machine et assembleur ce programme. Dans le premier cas, il sera implanté à l'adresse 0000 et la capacité maxi-

A la mise sous tension, les mémoires RAM d'un système sont dans un état quelconque avec une distribution aléatoire de 0 et de 1.

Fig. 7. – Listing en langage machine et assembleur de remise à zéro des mémoires.

Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
00	21		LXI H, 13	Chargement immédiat de l'adresse 0013 dans
01	13			les deux registres H L
02	00			
03	23	B1	INX H	Incrémentation de la paire H L
04	3E		MVI A, 00	Chargement de 00 dans l'accumulateur A
05	00			
06	77		MOV M, A	Transfert du contenu de A dans la mémoire
07	7C		MOV A, H	Transfert du registre H dans A
08	FE		CPI 1F	Comparaison du contenu de A avec 1 F
09	1F			
0A	C2		JNZ B1	Saut en B1 si le contenu de A est différent de
0B	03			1F
0C	00			
0D	7D		MOV A, L	Transfert du registre L dans A
0E	FE		CPI FF	Comparaison du
0F	FF			contenu de A avec FF
10	C2		JNZ B1	Saut en B1 si le contenu de A est différent de
11	03			FF
12	00			
13	76		HLT	Halt

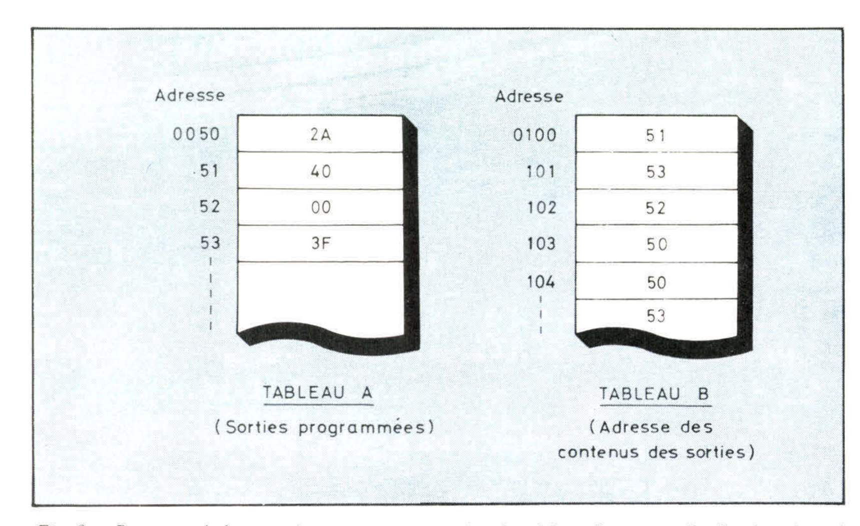


Fig. 8. – Dans un générateur de sorties programmées, le tableau B contient l'ordre dans lequel vont être effectuées les différentes sorties programmées dont le tableau A contient le répertoire. L'adresse 0100 dirige le programme vers l'adresse 51 laquelle contient le code 40 à sortir.

male des mémoires sera 1FFF par exemple.

L'organigramme ne présente pas de difficulté et est reproduit **figure 6.**

X est l'adresse de la dernière ligne de programme. Elle est chargée dans la paire de registres HL. La mise à zéro de tous les bits se fera à partir de HL + 1. Il y a deux tests de comparaison parties haute et basse de l'adresse de fin d'opération : 1FFF.

Après exécution de ce programme, il faudra lui-même le supprimer en mettant des NOP soit 00 dans tous les octets d'adresses comprises entre 0000 et 0013.

Le listing correspondant est reproduit **figure 7.**

Générateur de sorties programmées

Il peut être utile, pour de nombreuses applications, de disposer d'un appareil qui, à partir d'une horloge interne, puisse délivrer une succession de sorties programmées.

Les applications possibles sont nombreuses, nous pouvons citer par exemple :

- les panneaux publicitaires,
- les jeux de lumière
- les instruments de musique,
- les horloges électroniques,
- les automatismes linéaires.

Afin d'étudier ce programme nous diviserons l'espace mémoire en trois parties :

— adresse : 0000. Le programme proprement dit gère le système ;

— adresse : 0050. A partir de cette adresse, et sur chaque octet, est placé en mémoire un certain état de sortie. Pour une étape de sortie non active la mémoire contiendra : 00 ;

— adresse 0100 : ici se trouve la suite séquentielle des adresses des sorties souhaitées. Il n'y a aucune limitation quant à la longueur du programme d'exécution. Sa fin sera signalée par un 00 dans le dernier emplacement mémoire.

A ce moment, deux possibilités peuvent se présenter : soit l'exécution est terminée, soit le cycle recommence à son début. Le programme étudié a été donné dans la seconde hypothèse. Dans le cas contraire, il suffira de renvoyer la boucle B1 du JZ B1 non pas à l'adresse 02 mais sur une instruction HLT ou sur une instruction de saut bouclée sur elle-même.

Un exemple est représenté **figure 8.**

A l'exécution au rythme imposé par l'horloge interne (temporisation) les adresses seront appelées dans l'ordre 51, 53, 52, 50, 50, 53... l'état des sorties sera donc successivement :

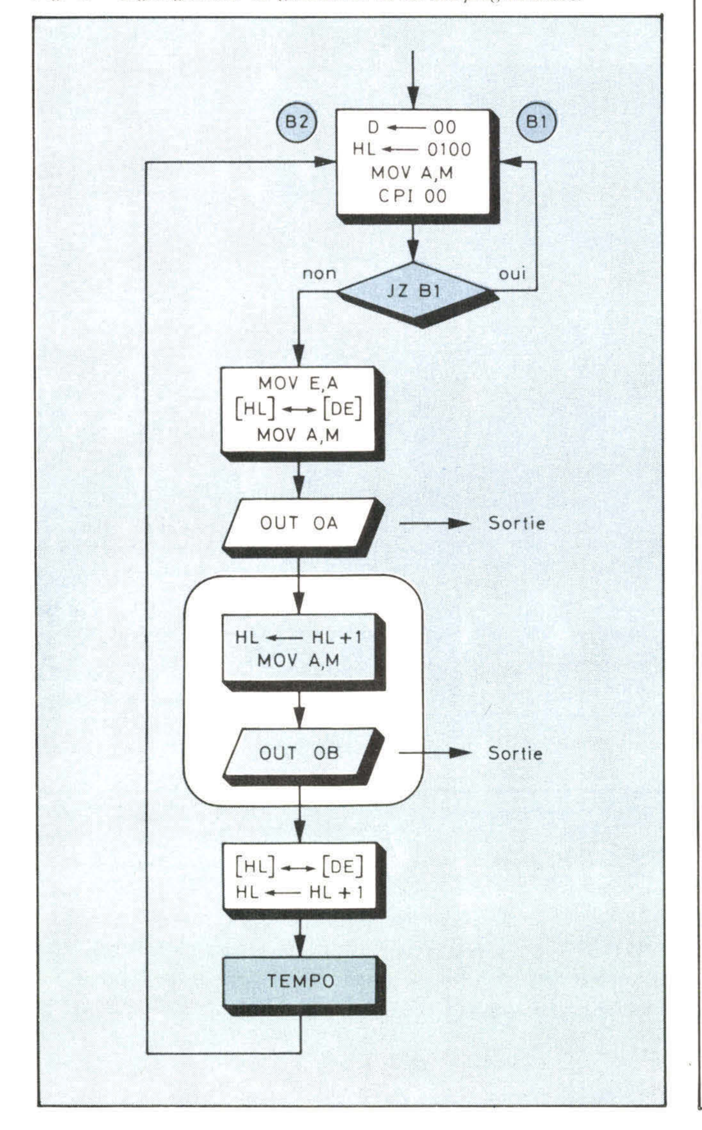
40, 3F, 00, 2A, 2A, 3F,...

Pour doubler le temps de l'état de sortie 2A, l'adresse 50 figure deux fois dans le **tableau B** de la **figure 8.**

Pour un octet programmé, chaque phase de sortie commande huit sorties correspondant aux huits bits. Si ce nombre est insuffisant, l'état de sortie peut être représenté non pas par un mais par deux, trois ou plusieurs octets.

Fig. 10. – Listing en langage machine et en assembleur du générateur de sortie.

Fig. 9. – Organigramme du générateur de sorties programmées.



Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
00 01	16 00		MVI D, 00	Charger 00 dans le registre D
02 03 04	21 00 01	B1	LXI HL, 0100	Charger dans les registres H et L l'adresse 0100
05	7E	B2	MOV A, M	Transfert du contenu de la case mémoire adressé par H.L. dans l'accumulateur A
06 07	FE 00		CPI, 00	Comparaison du contenu de A et de 00
08 09 0A	CA 02 00		J2 B1	Saut en B1 si le contenu de A est égal à 00
0B	5F		MOV E, A	Transférer le contenu du registre A dans le registre E
0C	EB		XC HG	Echange entre les paires H, L et D, E
0D	7E		MOV A, M	Transférer le contenu de M dans A
0E 0F	D3 0A		OUT 0A	Sortie du contenu de l'accumulateur dans le circuit 0A (périphérique)
10	23		INX HL	Incrémenter HL
11	7E		MOV A, M	Transfert de M dans A
12 13	D3 0B		OUT 0B	Sortie du contenu de A dans le circuit 0B (périphérique)
14	EB		XC HG	Echange des paires H L et D E
15	23		INX HL	Incrémenter HL
16 17	3E 04		MVI A, 04 Tempo	Charger 04 dans A
18 19	06 FF	B5	MVI B, FF	Charger FF dans B
1A 1B	0E FF	B4	MVI C, FF	Charger FF dans C
1C	0D	B3	DCR C	Décrémenter C
1D 1E 1F	C2 1C 00		JNZ B3	Saut en B3 si résultat ≠ 0
20	05		DCR B	Décrémenter B
21 22 23	C2 1A 00		JNZ B4	Saut en B4 si résultat ≠ 0
24	3D		DCR A	Décrémenter A
25 26 27	C2 18 00		JNZ B5	Saut en B5 si résultat = 0
28 29 2A	C3 05 00		JMP B2	Saut inconditionnel en B2

A chaque phase de sortie, un octet programmé commande huit sorties correspondant aux huit bits.

L'adresse indiquée dans le **tableau B** sera toujours celle du premier octet envoyé en sorties. Le **tableau B** restera inchangé mais le programme de gestion sera légèrement modifié puisqu'il faudra faire sortir plusieurs octets au lieu d'un seul du **tableau A.**

Le programme a été établi sur la base de deux octets en sortie simultanée. Pour un octet, il suffit de supprimer la partie cerclée de l'organigramme de la **figure 9.** Si l'on souhaite, par contre, augmenter leur nombre, on multiplie cette partie avec des adresses de sorties différentes : 0C, 0D...

Le listing de la **figure 10** est donné dans le cas d'un exemple d'application correspondant aux **tableaux A et B** de la **figure 11.**

La durée d'une phase est modifiable par le contenu du registre A à l'adresse 17 de la **figure 10.**

En fonction de ce contenu nous obtenons les résultats suivants :

A	Durée de la temporisation (sec.)
01	0,6
04	2,5
08	5
0A	6,3
50	50
A0	100

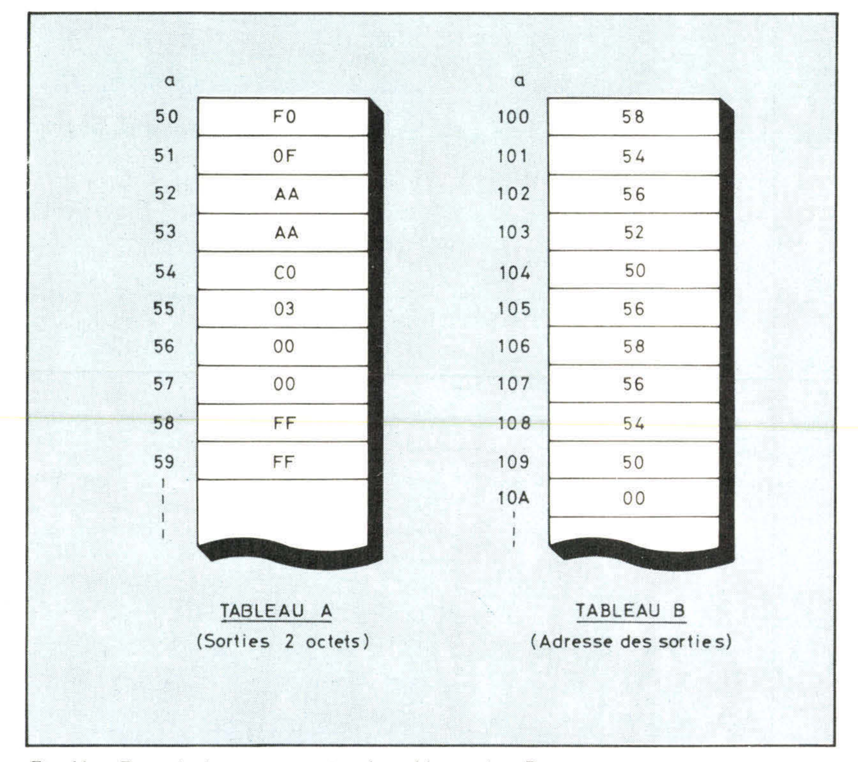


Fig. 11. – Exemple de programmation des tableaux A et B.

Les états successifs des sorties sont reproduits sur la **figure 12.** Chaque ligne représente en fonction du temps l'état des diodes électroluminescentes.

L'interface de sortie permet de transmettre à l'extérieur les informations au moyen de deux ports de un octet chacun. Leurs adresses sont respectivement 0A et 0B.

Chaque diode est doublée d'un ensemble sortie TTL et relais pour commander les organes extérieurs.

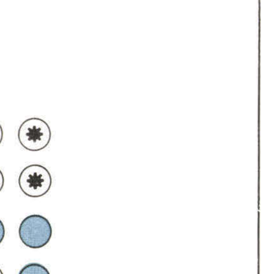
Le micro-ordinateur utilisé pour les essais est l'Alcyane de M.B.C. conçu autour du microprocesseur 8080A. ■

André BILLES

Fig. 12. – Les croix représentent les diodes électroluminescentes du circuit d'interface allumées, les points celles qui sont éteintes.

PORT 0A

PORT 0B



Six leçons pour programmer

Notre tour d'horizon des structures, pour l'organisation des programmes, doit bien entendu être complété par l'introduction des *sous-programmes.* **Pour ce faire, on peut adopter deux points de vue complémentaires :**

- **historiquement, les dispositifs d'***appel* **et de** *retour* **de sous-programme ont été « inventés » pour** *éviter la duplication* **de séquences d'***instructions identiques* **en des points différents des programmes*;**
- **d'autre part, on trouve avec les sous-programmes un moyen technique de définir des** *modules fonctionnels* **et (si possible) de** *normaliser* **des morceaux de logiciel.**

Les théoriciens de l'informatique savent même montrer une relation très forte entre les techniques de définition et de construction de sous-programmes, et la *notion mathématique de fonction « calculable ».*

La deuxième partie de cet article porte sur les fonctions d'entrées/sorties du moniteur et aborde la notion d'interruption.

Enfin, pour conclure cette série commencée il y a déjà un an, notre auteur, Jean-Michel Cour, vous propose de programmer sur votre système une pendule digitale.

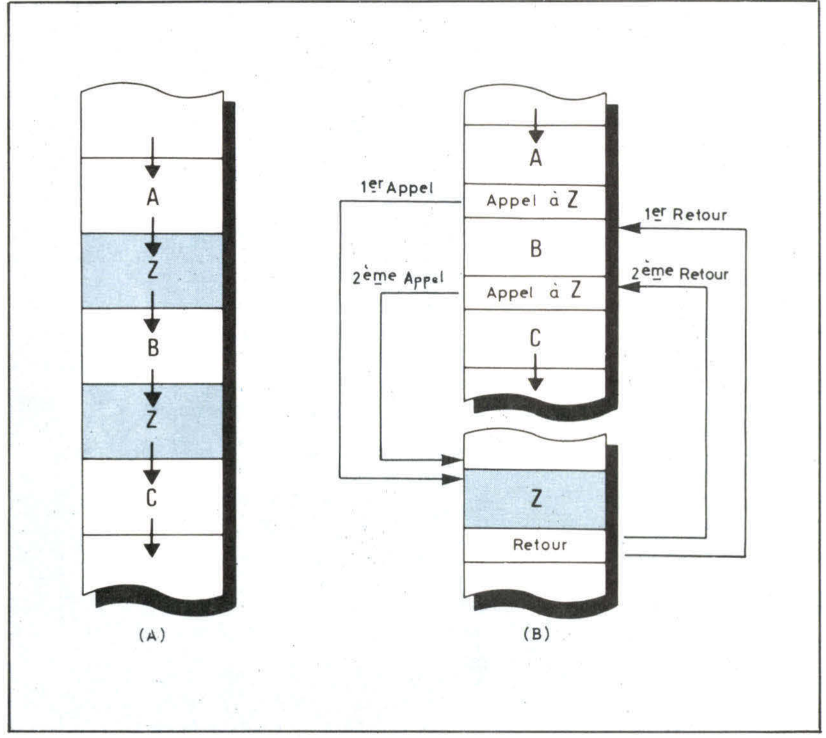


Fig. 1. - Equivalence entre deux programmes utilisant chacun plusieurs fois le même « morceau » de programme Z. En (A), Z est inséré dans une séquence entre les segments A, B et C. En (B), une seule copie de Z est disposée dans un endroit de la mémoire défini par son adresse.

Les sous-programmes

Sur un plan strictement technique, la **figure 1** nous montre l'**équivalence** recherchée entre

- **deux copies** successives d'un morceau de programme, insérées dans une **séquence** entre les segments A, B, C ;
- **une seule copie** de Z (disposée arbitrairement « ailleurs » dans la mémoire).

Appel et retour

L'artifice qui permet d'exploiter avec succès cette disposition consiste en une paire de nouvelles instructions :

- l'instruction **d'appel** tout d'abord, qui est d'une part un branchement, débutera l'exécution de Z, et recopie préalablement le compteur ordinal (PC) dans une mémoire un peu spéciale baptisée **pile ;**
- l'instruction de **retour**, ensuite, qui recopie en sens contraire l'adresse sauvegardée dans la pile, dans le PC, provoquant ainsi un branchement vers l'instruction qui suit l'appel.

Sans autre détail, on peut déjà comprendre intuitivement qu'à l'aide de ces instructions, « tout se passe comme si » l'unique copie de Z était **insérée** entre les segments A et B, puis B et C.

En réfléchissant davantage, on voit bien que si le morceau de programme Z est achevé par une instruction de retour, il ne peut dès lors s'utiliser **que par appel.**

Ce qui veut dire que la rédaction d'une séquence en tant que sous-programme, est une **décision de principe** importante qui **impose** son usage en tant que tel. On notera aussi que l'on peut considérer l'instruction « appel de Z » comme une « super-instruction », qui se comporte comme la séquence Z complète, et qui « enrichit » le répertoire ; c'est ainsi que l'on étoffera, en cas de besoin, le répertoire arithmétique du processeur (limité à l'addition et la soustraction) de sous-programmes pour la multiplication, la division...

La pile, sur le 2650

Comme on le verra sur un tableau du répertoire (par exemple, celui du N° 3 de Micro-Systèmes), il y a autant d'instructions d'appel de sous-programmes, dont le nom symbolique commence par **BS** (**B**ranch to **S**ubroutine), que de sauts conditionnels (BC...).

Ces instructions sont elles-mêmes conditionnelles, avec les mêmes règles quant au code-condition ; en outre, lorsqu'une telle instruction est **effectivement exécutée,** elle provoque la recopie du PC dans une mémoire spéciale — la **pile** — agencée en **huit fois 15 bits.** Cette pile est intégrée dans le circuit 2 650 lui-même.

En contrepartie, l'instruction de retour **RETC** (**RET**urn **C**onditional), elle-même conditionnelle, provoque, pour peu que le code-condition soit convenable, la recopie inverse.

Cela dit, il nous reste à justifier

**N'oublions pas que nos « pères » ont vécu dans une pénurie de mémoires qui étonne le débutant d'aujourd'hui.*

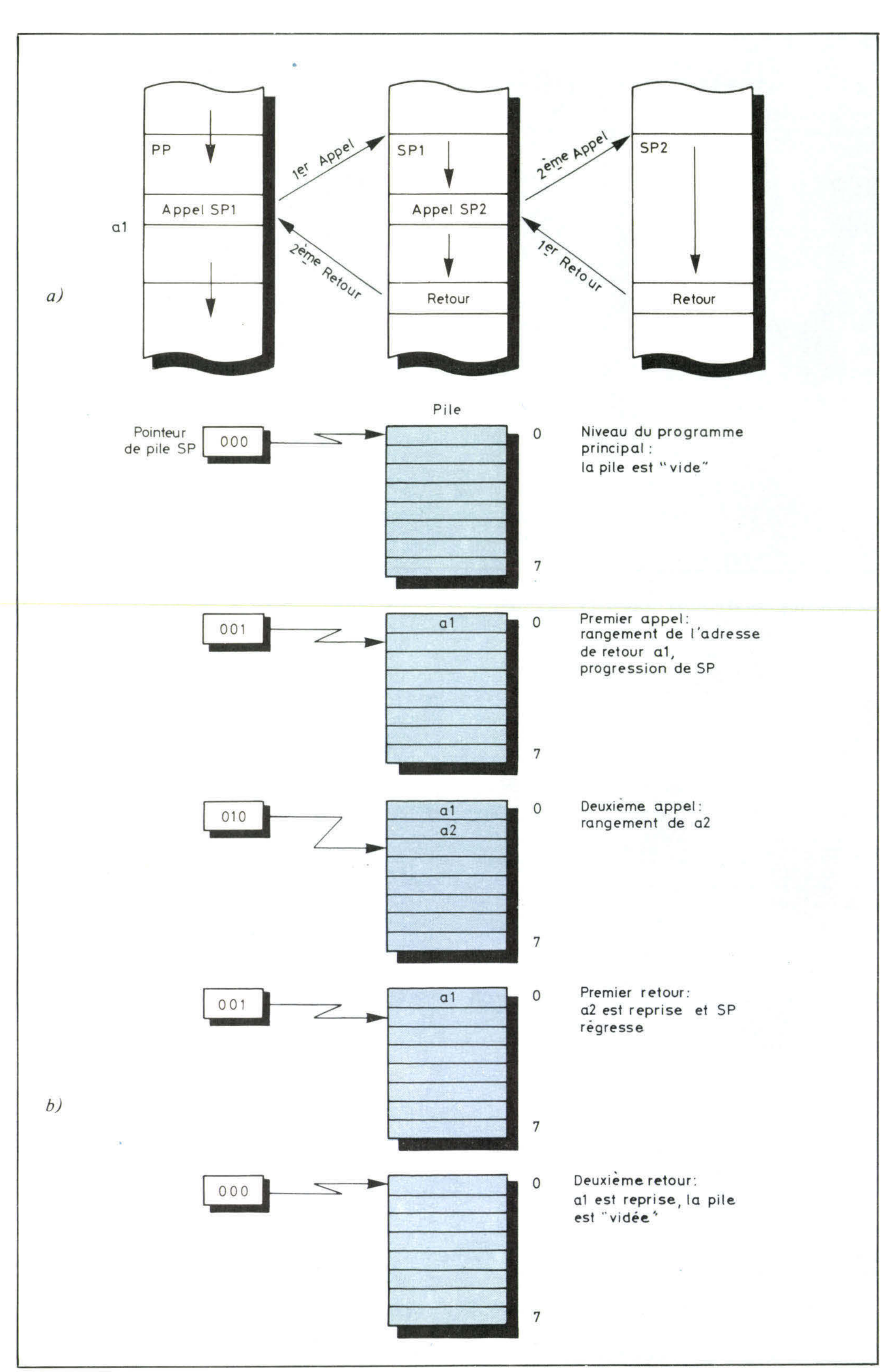


Fig. 2. – a) Appels imbriqués de sous-programmes. Le programme principal PP appelle un sous-programme SP1 qui à son tour appelle un deuxième sous-programme SP2.
b) Etat successif de la pile dans l'enchaînement des sous-programmes de la figure 2a.

cette notion de « pile » par une observation toute simple : pourquoi un sous-programme ne ferait-il pas, à son tour, appel à un sous-programme ?

Pour clarifier l'idée, on aura recours à la **figure 2a,** dans laquelle les différents segments de la mémoire sont représentés côte à côte, et non linéairement ; cette disposition est plus commode pour la compréhension, mais ne rend pas compte de l'implantation réelle !

Dans cette figure, un premier programme (baptisé souvent le **programme principal,** PP sur le dessin) fait appel à un premier sous-programme SP_1 ; il faut donc sauvegarder l'**adresse de retour** symbolisée par $\mathbf{a_1}$. Ce sous-programme fait lui-même appel à SP_2 ; il faut sauvegarder maintenant $\mathbf{a_2}$ sans « oublier » $\mathbf{a_1}$!

Pour ce faire, nous avons besoin d'une mémoire où :

- dans un premier temps, est recopiée l'adresse a_1,
- dans un deuxième temps, est recopiée a_2 « par-dessus » a_1,
- le premier retour « récupère » a_2,
- le second retour « récupère » a_1.

L'analogie avec une « pile » (disons, une pile d'assiettes) est flagrante. La mémoire de 8 x 15 bits que le 2650 prévoit pour cet usage est adressée par un **compteur** qui :

- progresse de 1 après chaque sauvegarde (appel),
- régresse de 1 après chaque retour (restauration).

Notons-le en passant, ce compteur est accessible comme une partie du PSU (bits 2 à 0). Il est dénoté **SP (S**tack **P**ointer).

Sur la **figure 2b,** on a représenté les états successifs de cette pile dans l'enchaînement de la **figure 2a.**

Il s'ensuit que le nombre d'**imbrications** de sous-programmes possible sur le 2650 est **limité à 8,** sous peine que le compteur fasse un tour complet ; auquel cas une adresse de retour sera irrémédiablement perdue.

Un appel spécial : ZBSR

Il existe dans le répertoire du 2650 deux instructions de saut un

peu particulières, nommées **ZBRR** et **ZBSR ;** comme l'indique la première lettre de leur nom, elles sont **relatives à zéro** (Zero Branch). Elles ont un format **relatif,** avec un « déplacement » de + 63 à - 64 ; elles diffèrent des autres branchements relatifs par le fait qu'elles définissent l'adresse, non par rapport au compteur ordinal, mais par rapport au « zéro » de la mémoire. Ainsi :

code de ZBSR

| BB | | 07 |

est un appel de sous-programme à **l'adresse 7.**

Un mot d'explication s'impose, à ce point, pour bien comprendre ce qui se passe avec un déplacement **négatif :** il faut en effet savoir (cela ne nous importait pas jusqu'à maintenant) que le 2650 peut, certes, adresser 32 K octets de mémoire, mais que cet espace de mémoire est découpé en **quatre pages de 8 K (fig. 3).**

En fait, le compteur ordinal (PC) n'est « compteur » que sur 13 bits ; les deux bits de poids forts sont « fixés »,

| P | P | | compteur |
14 13 12 0

n° de page

constituant le **numéro de page courant.** Ainsi, tout se passe comme si le 2650 n'avait que 8 K d'espace adressable ; ceci est d'ailleurs cohérent avec le format d'adresse absolue, où 13 bits seulement constituent l'adresse proprement dite.

Il existe deux procédés pour « changer de page » :

- les **branchements absolus,** où l'adresse est sur 15 bits. Les deux bits de poids forts sont recopiés dans les positions 14 et 13 du PC, et deviennent « permanents » jusqu'à nouvel ordre ;
- les **adresses indirectes,** elles-mêmes sur 15 bits, provoquent un accès « temporaire » aux 32 K, sauf si elles sont exploitées par un branchement, ce qui nous ramène au cas précédent.

Tout cela, il fallait l'expliquer pour préciser que les instructions ZBRR et ZBSR sont **relatives à la page courante de 8 K.** Ainsi, si nous programmons dans la mémoire de travail de l'Instructeur, l'instruction :

| BB | | 1 1 1 1 | 1 1 1 0 |

Elle doit s'interpréter comme suit :

- c'est un **appel de sous-programme** à l'emplacement « - 2 » vis-à-vis du « zéro », donc « à la fin des 8 K » (adresse **1FFE**) ;
- le bit 7 du deuxième octet est un 1, donc cet appel sera **indirect.**

Appel au moniteur

Si nous avons la curiosité de consulter la mémoire de l'Instructeur 50 à l'adresse 1FFE, nous pouvons lire grâce au Moniteur :

1 FFE	1D
1 FFF	B6

1DB6, comme 1FFE, est une adresse située **dans le Moniteur lui-même** inscrit en ROM.

Celui-ci a été disposé précisément **à la fin de la première page de 8 K,** tandis que notre **mémoire de travail** a été disposée **au début.**

Les concepteurs de l'Instructeur 50 ont disposé dans les « dernières » positions de mémoire du Moniteur les **adresses des sous-programmes utiles** à celui qui se sert de l'instrument. De sorte qu'une liste d'instructions du type « ZBSR indirect » nous donnera accès aux différentes séquences de logiciel intéressantes (à notre point de vue), telles **l'affichage** et **l'entrée par le clavier.**

Les fonctions d'entrée/sortie du moniteur

Dans un petit système expérimental comme l'I50, le fabricant recherche le moindre prix de fabrication en **réduisant le nombre de composants,** et par conséquent, la surface de circuit imprimé, l'alimentation... En contrepartie, il sera **beaucoup demandé au logiciel,** c'est-à-dire au Moniteur (2 K-octets dans l'I50).

En effet, le développement du logiciel coûte cher à l'origine, mais sa reproduction en un grand nombre d'exemplaires réduit à presque rien son impact sur le prix de revient final.

En particulier, le clavier hexadécimal et le clavier de fonctions, l'affichage à 7 segments, et surtout l'interface avec la minicassette, sont connectés au micro-ordinateur par des montages d'**interface** simplifiés à l'extrême.

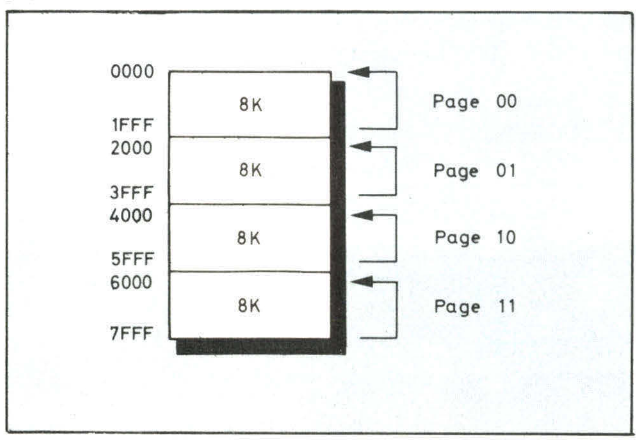
Par exemple, considérons le clavier, qui est connecté selon un schéma de principe donné par la **figure 4.**

Ce montage est très classique dans les micro-ordinateurs de faible coût, car il n'utilise que des entrées/sorties matériellement simples :

- un **port de sortie,** accessible par l'instruction WRTE « FA » ;
- un **port d'entrée,** accessible par : REDE « FE ».

Au repos (aucune touche enfoncée), sur le port FE, on ne lit que des « 1 » car les quatre lignes d'entrée sont polarisées au niveau « haut » par autant de résistances. Si le logiciel affiche des « 1 » donc des niveaux « Hauts » sur toutes les colonnes, le fait d'établir un contact ne change rien ; en revanche, si **une colonne et une seule** présente un « 0 », c'est-à-dire, une faible résistance vers la masse, la frappe d'une touche sur cette

Fig. 3. – Les 32 k-octets que le 2650 peut adresser sont organisés en quatre pages de 8 k-octets.



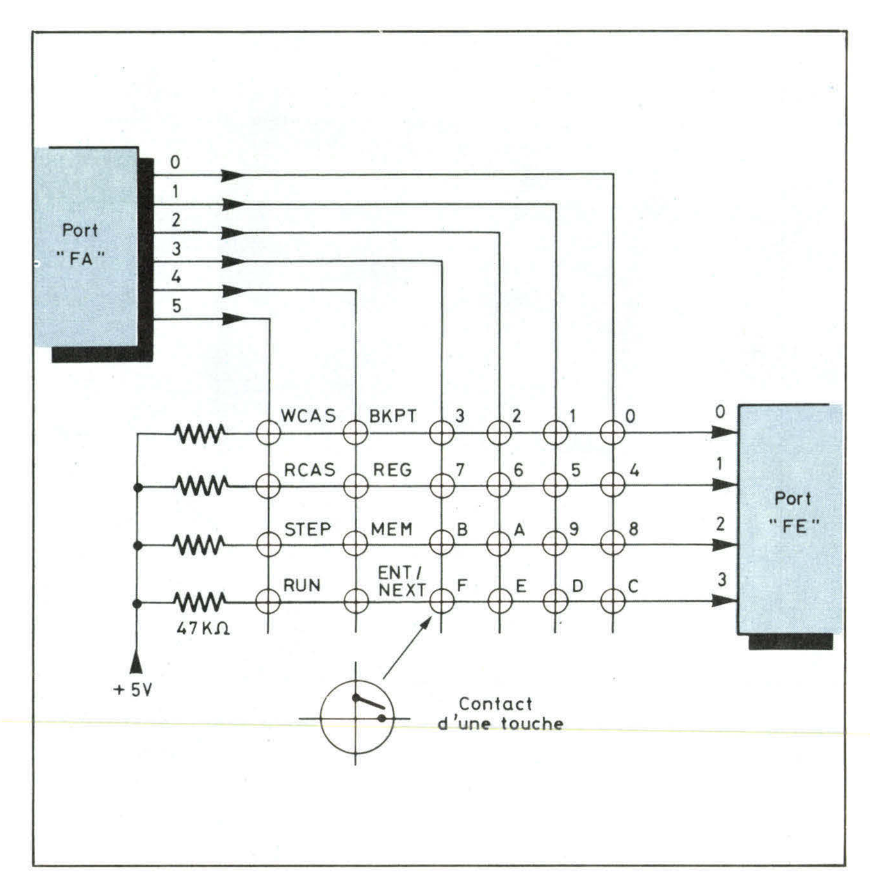


Fig. 4. – Schéma de principe du clavier de l'instructeur 50.

colonne fera passer la **ligne** correspondante au niveau « bas », et un « 0 » sera lu en conséquence sur le port d'entrée.

La lecture du clavier s'effectuera par « balayage » des 6 colonnes successives, avec « un zéro parmi 6 bits » ; dès qu'un zéro apparaît parmi les 4 bits d'entrée, on sait qu'une touche particulière a été frappée. Par exemple, si :

- l'on sort 1 1 1 0 1 1 sur le port « FA », et
- on lit 1 0 1 1 sur le port H'FE',
- alors la touche **« A »** a été enfoncée.

Il faut ensuite **coder** le résultat brut ; dans notre exemple : pour obtenir un « A » hexadécimal. Le problème se complique si l'on veut détecter les doubles frappes, éliminer les rebonds de contact...

De plus, et par raison d'économie, **le même port de sortie** sert, dans l'I50, à sélectionner les afficheurs à 7 segments. En conséquence, le processus de balayage **combine** l'exploration du clavier **et** l'affichage : on conçoit aisément que le programme qui effectue ces deux tâches (dans le Moniteur) n'est pas simple !

Le sous-programme « USRDSP »

Par bonheur, si nous désirons afficher de l'information, et peut-être « lire » le clavier, nous pouvons **appeler** un sous-programme du Moniteur ; sans pour autant connaître le détail de son travail, nous en savons assez avec sa « fiche technique ».

Appel ZBSR * USRDSP
(en hexa : BB E6)

Registres tous utilisés R_0, R_1, R_2, R_3

Entrée (R_3) Code de commande
(R_1) poids forts adresse de message – 1
(R_2) poids faibles adresse de message – 1

Sortie (R_0) code d'une touche frappée.

Niveaux de sous-programmes : 2.

Codes de commande (hexa)

00 Affichage **continu** du message jusqu'à frappe d'une touche ; code de cette touche dans R_0 au retour.

01 **Un seul cycle** d'affichage ; pas de lecture du clavier.

80 Comme 00, avec affichage d'un « point » en plus, sur la gauche.

On voit bien, sur une telle fiche, le caractère de « super-instruction » que prend un sous-programme bien conçu... et peut-être surtout, **bien décrit ;** en ce qui concerne ce sous-programme particulier, il faut de plus la « grille » de la **figure 5.** Le message sera composé dans une suite de huit octets : autant que de positions affichées.

Les interruptions

Tarte à la crème des professionnels de l'informatique en « temps réel », les interruptions devraient en toute rigueur être décrites simplement comme **un artifice** (quelquefois commode, mais quelquefois seulement !) permettant de réagir, par l'exécution d'un morceau de programme, à des « appels » de l'environnement de l'ordinateur.

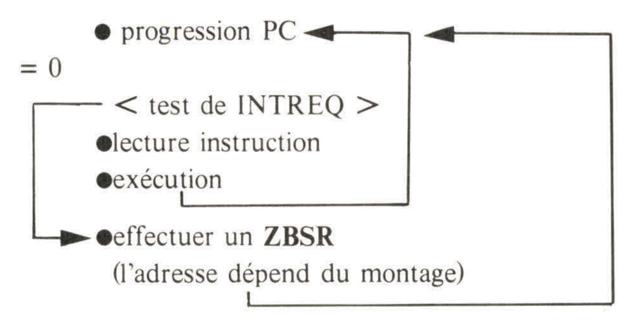
Il est facile de décrire cet artifice dans le contexte des sous-programmes, car, pour les microprocesseurs, la façon la plus courante de **prendre en compte les interruptions** (ou, disons, des « appels » relativement imprévisibles) est de **forcer l'exécution « involontaire » d'un sous-programme.**

Dans le cas du microprocesseur 2650, souvenons-nous qu'il exécute perpétuellement un cycle qui nous est désormais familier :

- progression du PC
- lecture de l'instruction
- exécution de l'instruction.

En fait, dans ce cycle, le fabri-

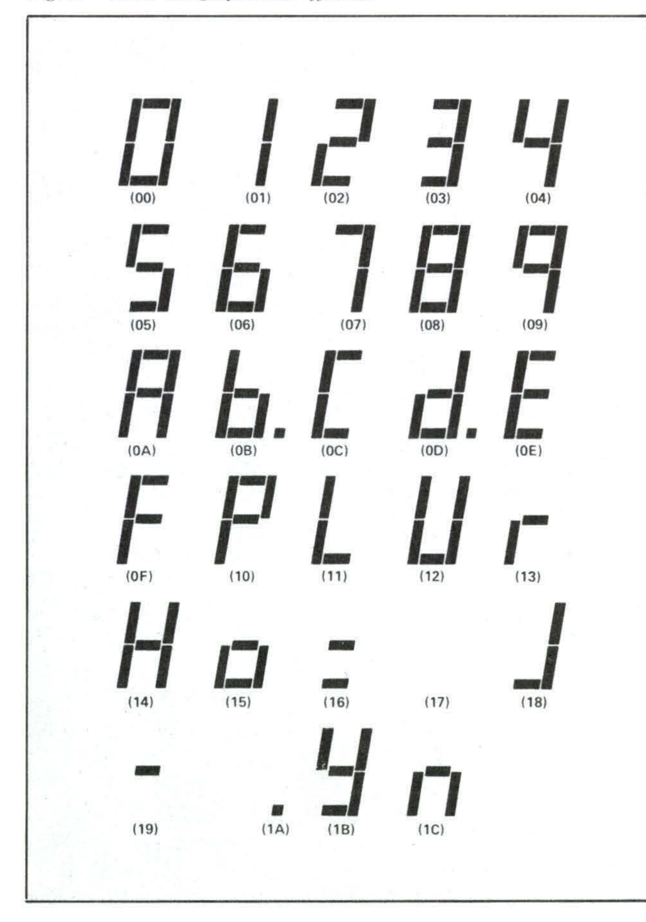
cant a introduit le test d'un signal : **INTREQ (INTerrupt REQuest)**, qui s'applique sur l'une des broches du circuit :



Prise en charge de l'interruption

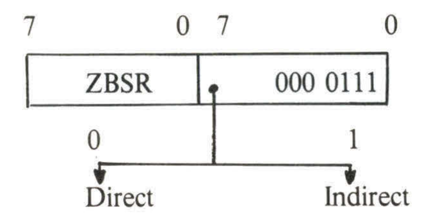
Dans le montage de l'Instructeur 50, il est ainsi prévu (sous réserve que l'on actionne un commutateur situé en-dessous) que le niveau « 0 » soit appliqué à INTREQ **à chaque période du secteur ;** soit pour nous, Européens, 50 fois par seconde.

Fig. 5. – Grille des graphismes affichés.



D'autre part, lorsque cette interruption est appliquée au montage, elle se traduit par une instruction ZBSR à l'adresse 07. Souvenons-nous que l'appel ZBSR est du type relatif ; il peut donc être **direct** (branchement à l'adresse 7) **ou indirect** (branchement selon une adresse rangée en 0007 - 0008). Le choix nous est laissé grâce au commutateur « Direct-Indirect » placé sur la face avant.

Ce commutateur positionne le bit 7 du second octet de l'instruction.



Dans une application très simple, nous pouvons interpréter ce mécanisme en créant une pseudo « structure » de programme nouvelle :

Pour fabriquer un tel programme, nous distinguerons deux **parties** tout à fait évidentes :

- l'affichage, « tâche de fond » perpétuelle,
- la mise à l'heure, « tâche temps-réel » épisodique.

Cela dit, nous ne sommes pas dispensés, dans notre analyse, de choisir la représentation des données, à savoir : les heures, minutes, secondes. Cette représentation devra bien sûr être **commune** à nos deux tâches, afin d'être exploitable par l'une (qui nous renseigne) et l'autre (qui « met à l'heure » la pendule).

Pour ce faire, nous nous réserverons trois octets, qu'avec beaucoup d'imagination nous appellerons H, M et S.

Pour le démarrage de notre pendule, nous nous contenterons de donner les valeurs de début grâce au Moniteur, par écriture en mémoire ; puis nous lancerons l'horloge par RESET, en nous fiant à une autre pendule... ou même à l'horloge parlante si nous voulons être très sérieux (pour mémoire : 463.84.00).

« FAIRE TOUS LES 1/50e DE SECONDE »

qui se traduit par la **mise en place d'un sous-programme** à partir de l'adresse 7 (ou à une adresse donnée en 7 et 8, à notre choix).

La seule (mais importante) différence, est que nous n'appellerons pas ce sous-programme volontairement, mais qu'il s'exécutera régulièrement à chaque « top » **extérieur.**

Créons une pendule digitale

Avec le peu que nous savons, nous pouvons concevoir et écrire un programme qui va tout simplement **afficher** l'heure sur le pupitre de l'I50, et bien sûr, **faire progresser** l'heure régulièrement. Grâce à nos tops tous les 1/50e de seconde, qui sont à peu près garantis par l'E.D.F., l'heure affichée sera aussi bonne que celle des gares de chemin de fer.

La tâche de mise à l'heure

Il est clair que nous devons dans cette tâche **compter** 50 tops, et alors faire progresser de 1 les secondes.

Si l'on a compté 60 secondes, on doit faire progresser les minutes et remettre à zéro les secondes. Etc. Jusqu'à 24 heures, où il faut passer tout à zéro ! Ceci est décrit sur le **tableau A.**

Avec nos schémas de programme, la traduction est évidente (voir le programme **Exemple 6.1**) ; la seule contrainte est de commencer l'exécution à l'emplacement de mémoire d'adresse 7, et de la clôturer par une instruction de retour ad hoc du 2650 : **RETE ;** cette instruction ne diffère des RETC que par des détails techniques sans importance ici.

Le seul « truc » important uti-

Afin de diminuer le coût d'un système, les constructeurs réduisent le nombre de composants et, en contrepartie, développent du logiciel plus élaboré.

FAIRE TOUS LES 1/50 DE SECONDE

```
TOP — TOP + 1
SI  TOP = 50 ALORS
    TOP — 0
    S — S + 1
    SI  S = 60 ALORS
        S — 0
        M — M + 1
        SI  M = 60 ALORS
            M — 0
            H — H + 1
            SI  H = 24 ALORS H — 0
```

Tableau A

lisé ici est l'instruction **DAR** (**D**ecimal **A**djust **R**egister) ; cette instruction va vous permettre de compter directement **en décimal,** selon une recette simple (donnée par le fabricant), pour pallier l'« erreur » introduite par l'addition binaire, quand nous voulons interpréter directement H '23' comme « vingt-trois », par exemple.

La « recette » dit : pour additionner deux octets, **considérés comme** des nombres décimaux,
- ajouter 66_H au premier
- ajouter le second
- « corriger » par l'instruction DAR.

Si le lecteur souhaite approfondir cette curieuse façon de faire, qu'il se reporte au premier informaticien venu, qui doit (ou devrait) être capable de lui décrire le mécanisme ; il est fort simple dans son principe mais bien long à commenter...

Nous avons dans le programme-exemple « sauté » une étape en additionnant 67 plutôt que 66, puis 1...

La tâche de fond

Telle que programmée dans l'**exemple 6.1,** cette tâche est sans mystère : elle « recopie » l'heure dans 8 octets baptisés Z, sous forme de paires de chiffres séparées par deux blancs. Pour ce faire, il est fait trois fois appel au sous-programme EDIT qui « sépare » les octets H, M, S en deux chiffres, qu'il range dans Z avec progression d'un index.

S'il n'y avait pas d'interruptions, cette séquence rédigerait un affichage simplement stable.

Pour que ces interruptions soient effectives, et que l'heure progresse, il est nécessaire d'**autoriser** leur action : c'est-à-dire, les cinquante branchements par seconde à l'adresse 7.

En effet, pour certains programmes, ces « sautes » de séquence sont indésirables (c'était notre cas dans tous les exemples précédents) ; pour d'autres, non. Il faut donc qu'un microprocesseur dispose d'un moyen d'interdiction/autorisation ; sur le 2650, le programme peut pour ce faire agir sur le bit 5 du mot d'état PSU, baptisé **II** (**I**nhibit **I**nterrupt). Si ce bit vaut 1, le montage d'interruption sera sans action sur le cycle du 2650 ; il ne sera actif que s'il vaut 0 : d'où, dans notre exemple, l'instruction CPSU II (à l'adresse 44).

Programme : Exemple 6-1 **Auteur** : J.-M. Cour **Date** : 05/79 **Page** : 1/2
« Tâche temps-réel »

Adresse	Traduction	Etiquette	Opération	Paramètre	Commentaire
003		TOP	RES	1	COMPTE 1/50 EM
004		S	RES	1	SEC
005		M	RES	1	HEURES
006		H	RES	1	MINUTES
007	08 7A	COMPTE	LODR, R0	TOP	+ 1 TOP
009	84 01		ADDI, R0	1	
00B	C8 76		STRR, R0	TOP	
00D	E4 32		COMI, R0	50	TEST 50 TOPS
00F	98 2B		BCFR, =	RETOUR	FIN SINON
011	05 00		LODI, R1	O	TOP — 0
013	C9 6E		STRR, R1	TOP	
015	08 6D		LODR, R0	S	+ 1 SEC
017	84 67		ADDI, R0	H' 67'	
019	94		DAR, R0		
01A	C8 68		STRR, R0	S	
01C	E4 60		COMI, R0	H' 60'	TEST 60 SEC
01E	98 1C		BCFR, =	RETOUR	FIN SINON
020	C9 62		STRR, R1	S	S — 0
022	08 61		LODR, R0	M	
024	84 67		ADDI, R0	H' 67'	+ 1 MIN
026	94		DAR, R0		
027	C8 5C		STRR, R0	M	
029	E4 60		COMI, R0	H' 60'	TEST 60 MIN
02B	98 0F		BCFR, =	RETOUR	FIN SINON
02D	C9 56		STRR, R1	M	M — 0
02F	08 55		LODR, R0	H	
031	84 67		ADDI, R0	H' 67'	+ 1 HEURE
033	94		DAR, R0		
034	C8 50		STRR, R0	H	
036	E4 24		COMI, R0	H' 24'	TEST 24 H
038	98 02		BCFR, =	RETOUR	
03A	C9 4A		STRR, R1	H	H — 0
03C	37	RETOUR	RETE, 3		FIN INTERRUPTION

Programme : Exemple 6-1 Auteur : J.-M. Cour Date : 05/79 Page : 2/2 « Tâche de fond »					
Adresse	**Traduction**	**Etiquette**	**Opération**	**Paramètre**	**Commentaire**
000	1F 00 40	DEBUT	BCTA, 3	PENDULE	SAUT « PARDESSUS »
					TACHE T-REEL
040			ORG	H' 0040'	
040	20	PENDULE	EORZ, R0		RAZ CPTE TOPS
041	CC 00 03		STRA, R0	TOP	
044	74 20	AFF1	CPSU	ii	AUTORISE INT
046	C0 C0		NOP (2)		
048	07 FF		LODI, R3	– 1	INDEX
04A	0C 00 06		LODA, R0	H	EDITER H
04D	3B 1C		BSTR, 3	EDIT	
04F	0C 00 05		LODA, R0	M	M
052	3B 17		BSTR, 3	EDIT	
054	0C 00 04		LODA, R3	S	S
057	3B 12		BSTR, 3	EDIT	
059	07 01		LODI, R3	1	AFFICHAGE
05B	05 00		LODI, R1	MSB (Z – 1)	
05D	06 62		LODI, R2	LSB (Z – 1)	
05F	BB E6		ZBSR	* USRDSP	
061	1B 61		BCTR, 3	AFF1	
063	17... 17	Z	RES	8 b	ZONE EDITION
06B	C1	EDIT	STRZ, R1		DECOUPAGE OCTET
06C	50		RRR, R0		EN 2 « CHIFFRES »
06D	50		RRR, R0		
06E	50		RRR, R0		
06F	50		RRR, R0		
070	44 0F		ANDI, R0	H' 0F'	
072	CF 20 63		STRA, R0	Z, R3, +	POIDS FORT
075	01		LODZ, R1		
076	44 0F		ANDI, R0	H' 0F'	POIDS FAIBLE
078	CF 20 63		STRA, R0	Z, R3, +	
07B	DB 00		BIRR, R3	EDIT 1	AVANCE INDEX
07D	17	EDIT 1	RETC, 3		(BLANC)

Quelques précautions...

Si le lecteur peut exécuter l'exemple sur un Instructeur 50, il observera un phénomène désagréable sur l'affichage : des « parasites » apparaissent, qui brouillent l'image, et en particulier dans les positions blanches. Pourquoi ?

Ce n'est pas bien sorcier à deviner ! Nos tops, tous les 1/50e de seconde, vont provoquer un arrêt (intempestif) de notre tâche de fond, **en des points « quelconques »** de son exécution, dans nos instructions, aussi bien que dans la fonction d'affichage du Moniteur ! Or notre séquence « temps-réel » exploite **des ressources communes,** telles que les registres de travail (ici : R_0, R_1 et R_3) : au retour du sous-programme d'interruption, qui s'est « glissé » entre deux instructions de notre tâche d'affichage, les registres ne sont **sûrement pas** dans l'état où cette dernière les a laissés...

Sans nous étendre davantage sur le sujet, le lecteur peut dès lors comprendre pourquoi l'emploi d'interruptions impose le plus souvent toute une « intendance » consistant au moins

— à la prise en charge, en la recopie de l'« état des lieux » (registres, mot d'état dans la mémoire : c'est la **sauvegarde ;**

— avant le retour, en la recopie inverse, qui est la **restauration.**

Sans parler de toutes les dispositions qu'il faut prendre quand **plusieurs sources** d'interruptions sont possibles ! Retenons seulement que, simple dans le principe, **le mécanisme d'interruption tend à rendre la programmation complexe.** Et la mise au point, donc !

Dans notre exemple, il existe un moyen simple de peaufiner le fonctionnement. On introduira à l'adresse 46 une instruction d'interdiction : PPSU II (en hexa : 76 20).

De ce fait, l'interruption ne sera prise en charge qu'entre les deux instructions successives d'autorisation et d'interdiction ; autrement dit, les choses se passeront « proprement »... et la pendule digitale sera tout à fait satisfaisante.

Six leçons, c'est fini...

Six numéros (et un an) sont derrière nous. Il est temps pour la rédaction de Micro-Systèmes, et pour l'auteur, de faire le point sur une tentative comme nos six leçons ; tentative qui représentait pour nous **deux paris.**

— Pari qu'une véritable **initiation aux principes du logiciel** était possible, sans supposer connu le jargon technique (donc, en l'expliquant à mesure) ;

— Pari que, sur ce sujet austère, le lecteur serait assez assidu pour **suivre une série d'articles pendant presque un an.**

Il est important pour notre revue, et pour celui qui écrit ces lignes, de connaître vos sentiments. Si vous jugez que cela en vaut la peine, **écrivez-nous ;** dites-nous ce que vous pensez en bien, car cela nous fera plaisir ; dites-nous aussi ce que vous pensez en mal : cela ne nous fera pas plaisir, mais nous servira (à notre tour) de leçons...

Merci encore de votre attention ; et, si vous nous avez suivis sur six numéros depuis Micro-Systèmes n° 1, **bravo !** ■

Jean-Michel COUR *

**Jean-Michel COUR anime la section « Micro-Informatique » dans la Société d'Ingenierie GIXI (Groupe CISI).*

MPU

présente

SWTPC

LA SOLUTION 6800

Des matériels modulaires offrant une souplesse de configuration inégalée. De l'amateur à la PME !

Des logiciels puissants aux applications multiples :
– FLEX, système d'exploitation 6800.
– De l'Assembleur au LISP (Intelligence Artificielle) en passant par le BASIC.
– Traitement de texte, jeux, utilités, virgule flottante, PILOT etc...

MPU *SERVICE*

Heures système avec libre accès à la bibliothèque de programmes.
Développement de logiciels à façon.

ET TOUJOURS

MINIPROM : programmateur de 2708 pour MEK-D2 . . . . 780 **FHT**

LAMPE UV : efface 4 EPROM en 15 minutes. . . . . 700 **FHT**

«RENDEZ-VOUS AVEC LE MICROPROCESSEUR» par **PHAN SON** et **BELLIER** : tout sur le 6800 ! . . . . .65 **FHT**

MPU

12, rue chabanais
75002 PARIS
261.81.03

MPU est représenté par SELFCO,
31, rue du Fossé des Treize,
67000 Strasbourg

IN QUARTO RC PARIS B 315 042 986

Synertek

DISPONIBLE EN FRANCE

SYM-1

Un microcalculateur qui se multiplie

Dès le départ,
le SYSTÈME MICROCALCULATEUR SYM-1 est "prêt à fonctionner".

* Un moniteur de 4 K octets résident, en ROM.
* jusqu'à 4 K octets de RAM statique (SY 2114) disponibles sur la carte
* Interface pour lecteur enregistreur de cassette avec ou sans télécommande
* Interface pour compatibilité RS 232
* Interpréteur BASIC 8 K octets résident disponible
* Kit d'extension port, kit d'extension RAM
* Sortie vidéo composite
* Clavier standard 54 touches
* 128 caractères graphiques (matrice 8×8)
* 40 caractères/ligne, 24 lignes/page ou
* 80 lignes/page en option
* Curseur adressable

Autres produits Synertek: Mémoires RAM, N. MOS et C.MOS, ROM, EPROM. - Microprocesseurs SY 6502 et Périphériques Circuits à la demande.

MEXIM 202

ERN

20-22, rue des Acacias
75017 PARIS
Tél. 755.88.40
Télex: 640051 F

Robots, automates programmables systèmes dynamiques et théorie des systèmes

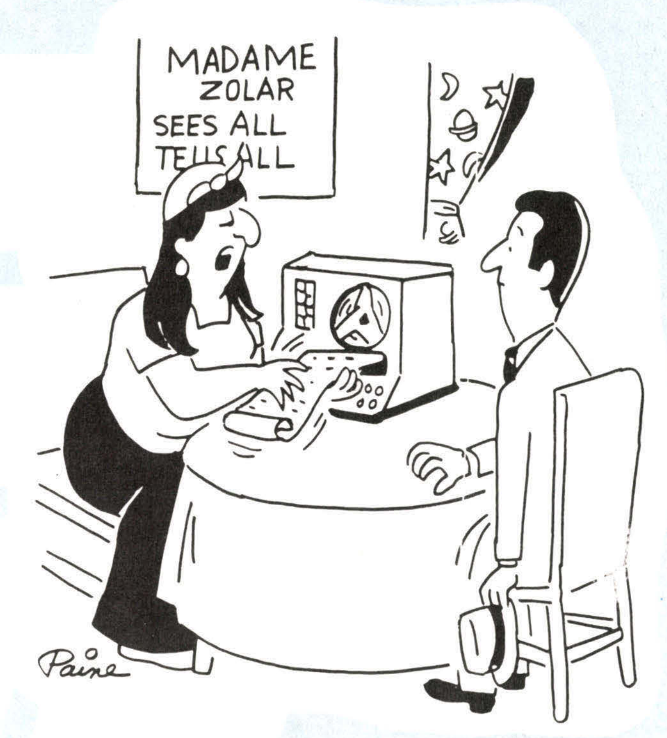
Les systèmes microprogrammés, les systèmes informatiques destinés au contrôle des systèmes dynamiques, les automates, ainsi que les divers robots à vocation scientifique ou industrielle, font l'objet de ce qu'on appelle ordinairement la théorie générale des systèmes, branche de la science apparentée à la cybernétique.

Dans cet article, nous allons continuer en présentant plus longuement certaines des principales applications de la cybernétique : les robots et les automates industriels ainsi que les corrélations et la situation de ces applications dans le cadre de la théorie des systèmes.

En effet, les robots et les automates utilisés en science ou en industrie peuvent être regardés comme des systèmes dynamiques contrôlés par des moyens informatiques. Leur cadre conceptuel est donc la théorie des systèmes dans son acception de science générale des systèmes ou science systémique générale.

La cybernétique, pour sa part, tout en faisant partie de cette théorie générale, se propose des buts plus limités dont nous avons parlé dans les précédents articles.

En fait, les concepts et les méthodes de la cybernétique sont bien adaptés aux problèmes de l'automatique et de la robotique.



« Ce qu'il y a de bien, c'est que ça ne fait pas que des révélations plus précises qu'avec une boule de cristal, mais en plus ça ne se brise pas en mille morceaux quand on le laisse tomber. »

Les robots et les automates programmables

Avec les automates la cybernétique a pénétré certains secrets de l'intelligence humaine et a commencé une longue marche vers l'intelligence artificielle. C'est en tant que science de l'automation qu'elle a permis la construction des robots dont le fonctionnement reproduit les facultés de l'homme ou de l'animal.

Dès ses débuts, les réussites, dans ce domaine, ont été spectaculaires.

Présenter, même d'une manière succincte la longue liste des réalisations de la cybernétique dans le domaine des automates est une tâche qui dépasse le cadre d'un simple article.

Nous allons donc nous limiter à décrire d'une manière très générale les caractéristiques fonctionnelles de certains de ces « fascinants jouets » qui ne sont rien d'autre que des systèmes dynamiques sophistiqués, où l'information et la circulation de l'information jouent un rôle essentiel de contrôle et de réglage.

En fait, ce réglage suppose l'étude des méthodes capables d'identifier le plus rationnellement possible le modèle mathématique auquel répond le système en question (déterministe ou perturbé), afin de contrôler le système en se servant du modèle pour en simuler l'évolution.

Dans ce but, divers moyens électroniques ou électriques sont utilisés afin de délivrer des commandes (sous une forme numérique ou autre), permettant de réaliser les « feed-backs » nécessaires au fonctionnement « voulu » du système dynamique, voire du robot à réaliser.

Evidemment, plus l'automate à construire est compliqué, donc plus le nombre des paramètres à régler est grand, ou son organisation intérieure plus complexe (surtout s'il s'agit des machines à enseigner ou de machines à « mémoire ») plus les systèmes électroniques délivrant des commandes sont eux mêmes compliqués et nécessitent une optimisation.

Dans la pratique, cette optimisation est réalisée par

une quantification des informations dans une boucle d'asservissement.

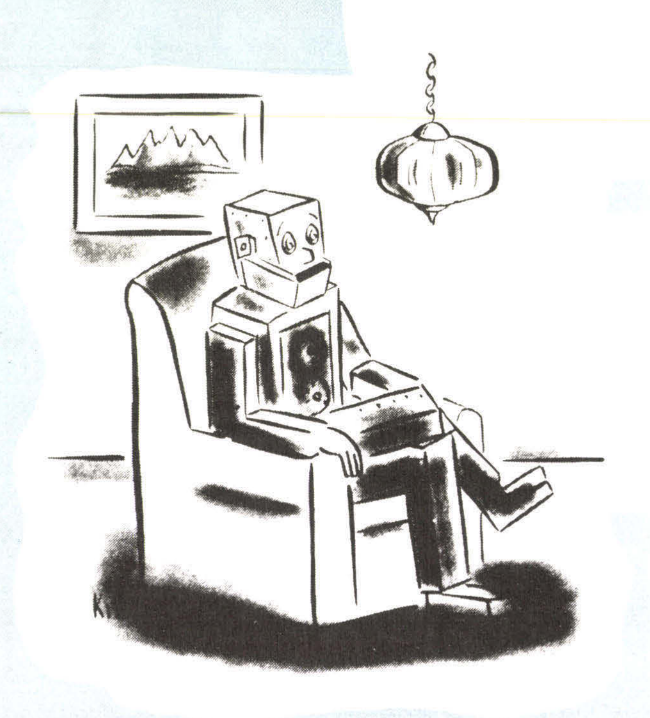
L'étude théorique préalable à la construction du robot propose des méthodes d'analyse permettant de savoir quels types de mouvement peuvent apparaître dans ce robot, en tant que système physique dynamique, sous quelles conditions et quelles sont les erreurs maximales auxquelles la quantification peut conduire.

Egalement, lors de la définition de ce robot, on étudie sa stabilité dynamique et les conditions à remplir en vue de la réalisation permanente de l'homéostasie du système, c'est-à-dire le maintien de la constance du « milieu intérieur » du système (nous avons présenté cette exigence d'homéostasie lors de notre premier article).

On voit que l'informatique vient à l'aide de celle-ci, lorsqu'il s'agit du problème de la transmission des signaux et des messages qu'ils représentent, à l'intérieur du schéma d'un automate ou robot quelconque.

En effet, ces messages sont porteurs d'information et plus le schéma est complexe, plus le flux de quantité d'information correspondante et nécessaire aux divers réglages est important.

La vocation des robots, du moins dans l'intention initiale de leurs premiers créateurs, était d'affranchir l'homme des travaux pénibles ou à caractère répétitif et fatigant.



« Je calcule, donc je suis. »

Tous les systèmes à processus d'organisation obéissent à des lois de natures différentes tout en ayant une même structure mathématique

Dans tous les pays industrialisés on construit maintenant des machines utilisées dans l'industrie (il s'agit des robots dits « industriels »), ou comme matériel éducatif, en vue de libérer l'homme de tâches mineures.

De même, en médecine, par exemple pour effectuer des diagnostics, et dans les recherches spatiales, les robots remplacent avec succès l'être humain.

C'est grâce à ce postulat qui dit que tous les systèmes à processus d'organisation (qu'il s'agisse du cerveau humain, du mécanisme d'un calculateur ou des structures économiques d'un groupe social) obéissent à des lois de natures différentes tout en ayant une même structure mathématique, que l'on peut les traiter en tant que systèmes « généraux » astreints à des lois « mathématiques » tout à fait générales.

Wiener fondateur de la **cybernétique,** mathématicien à M.I.T. (Institut de Technologie de Massachusetts), très intéressé par tout ce qui touchait aux théories du contrôle et des communications, s'est consacré avec un autre chercheur, Bigelow, pendant la Seconde Guerre Mondiale, à des recherches portant sur la construction d'une machine de défense anti-aérienne, réagissant à un signal et capable, à l'aide d'un servomécanisme, de lier « l'effet » à sa « cause », en vue d'améliorer d'elle-même son fonctionnement, de rectifier une trajectoire.

De cette façon, Wiener a réalisé un « robot » car sa « machine » était dotée d'un système de contrôle à travers une circulation « en boucle fermée » d'informations capables d'amener le système vers un but fixé d'avance.

En comparant le système nerveux des êtres vivants avec ce type de robot « sans mémoire », on est frappé par la perfection et la complexité des réseaux de ce système.

En effet, le corps de l'homme et en général de tout être vivant capable de se déplacer, ajuste (après un apprentissage initial de l'espace) continuellement son action en fonction d'une meilleure efficacité. Plus le cortex est développé, plus la correction du mouvement se fait sans discontinuité et de façon constante selon les informations instantanées captées depuis l'environnement et qui circulent sans cesse du corps au cerveau et inversement. Le corps s'adapte automatiquement à la tâche proposée par le cerveau selon des processus et mécanismes à feed-backs appropriés.

Dans le cerveau d'un robot, chaque « souvenir » est parfaitement isolé des autres...

Le robot est capable au travers de feed-backs « programmés » d'avance de réaliser, lui aussi, de telles ajustements à son fonctionnement en vue de son optimisation à moindre frais. Pourtant, lorsqu'il s'agit de doter un robot de mémoire, c'est-à-dire de la capacité d'enregistrement et d'utilisation de l'expérience antérieure en vue de l'ajustement nécessaire à un instant donné de son évolution dynamique, le problème est plus compliqué.

En effet, entre la mémoire, fonction spécifique du système nerveux de l'animal et la mémoire « artificielle » d'un robot, servant à l'enregistrement de son expérience antérieure en vue d'une utilisation ultérieure, il y a une différence et de nature et de degré de complexité. Par exemple, dans le cerveau humain les souvenirs acquièrent des corrélations de toute sorte, se modifient par intéraction, ou bien disparaissent avec le temps ou pathologiquement. Par contre, dans le cerveau d'un robot, chaque « souvenir » est parfaitement isolé des autres : aucune modification ou intéraction ne sont possibles.

Le robot, s'il est programmé convenablement, peut éliminer un souvenir, alors que le cerveau humain ne le peut jamais complètement, justement à cause des corrélations « psychiques » qu'il a engendré lors de son séjour dans le psychisme qui, lui aussi, a une « dynamique » propre, saine ou pathologique.

Arrivé à ce point de notre parallèle entre un cerveau humain et un robot doté de mémoire, il convient de préciser certaines questions portant sur les animaux et les humains.

Depuis Wiener, nos connaissances concernant la structure et le fonctionnement du cerveau humain, en tant que système biologique, se sont beaucoup agrandies. De même, les progrès de l'éthologie (science étudiant le comportement des animaux, hommes, oiseaux, etc.) nous permettent de mieux comprendre le comportement « global » de ces êtres. Il est évident, maintenant, que la similitude des lois — même très générales — régissant la dynamique et l'évolution des systèmes aussi différents que le régulateur de Watt et le cerveau d'un animal, si elle existe, ne peut vraiment se référer qu'à des aspects les plus généraux de cette dynamique et de cette évolution.

Ces aspects peuvent résider dans le fait que les lois « mathématiques » représentant les comportements globaux de ces systèmes ont la même forme.

La nature et les propriétés des processus dynamiques respectifs étant différentes, les lois dites « de structure » vont être simulées mathématiquement par des lois, elles aussi, différentes.

On peut affirmer que les hommes, en tant qu'êtres vivants, relèvent de la catégorie des systèmes biologiques ; mais en tant qu'êtres « intellectuels », c'est-à-dire capable de « représentations mentales » et « d'invention », relèvent du « logos » (*).

C'est sous ces deux aspects différents, mais complémentaires, que l'homme approche et appréhende la réalité « en soi ».

Il est évident qu'un robot si complexe et si « intelligent » soit-il, ne peut ressembler, de ce point de vue, à l'homme, avoir cette « approche » et cette « appréhension » de la réalité que l'homme perçoit « en soi » et pour « soi », et qui dépend de la façon spécifique par laquelle l'homme (à travers son appareil perceptif et son cerveau) entre en relation avec le milieu extérieur par rapport à lui.

Bien sûr, le robot est dépourvu de toute affectivité, de bons sentiments, de sens créateur.

Quant à son intelligence elle va avoir des propriétés différentes de celle de l'homme, même si elle lui permet de réaliser des tâches d'une grande complexité, parfois dépassant les possibilités du cerveau humain.

Il existe actuellement des machines « intelligentes » qui écrivent des livres, qui sont capables de prédire avec une grande précision les résultats d'une consultation électorale, qui jouent aux échecs et battent des champions, etc.

En dépit du fait que leur comportement réalise les conditions d'une homéostasie « individuelle », les robots diffèrent de l'homme et de ce point de vue : les hommes réalisent une homéostasie individuelle et de couple (associée à la fonction de reproduction de l'espèce), et aussi sociale. La fonction associée aux inter-relations humaines manque aux robots, ainsi que celles associées au **« discours »** et à « l'imagination créative ». On peut dire que l'intelligence cybernétique, tout en simulant les fonctions du cerveau humain (et animal), est dépourvue totalement de **« l'imaginaire ».**



« Ma vie est devenue une triste succession sans fin de programmations et de reprogrammations. »

Il y a beaucoup de robots « célèbres ». Parmi ceux-ci, il faut mentionner la tortue électronique du Dr Grey-Walter et l'homéostat du Dr Ashby.

Les tortues électroniques de Grey-Walter avaient un comportement indépendant, complexe, imprévisible et... beaucoup plus intelligent que la tortue « vivante » : en effet, elles pouvaient se dresser à la voix humaine, réagissaient au froid, à la chaleur, à la lumière, en cherchant un abri adéquat. De plus, elles étaient « apparemment » sensibles à l'amitié, à la haine et étaient capables de brusques changements d'humeur..., ce qui stupéfiait les observateurs. La vérité est que de tels robots utilisent le principe des réflexes conditionnés de Pavlov et donc chez eux on réalise une modélisation des fonctions du système nerveux de l'animal et non de son cerveau. Tous les comportements apparemment « affectifs » de cette tortue électronique ne sont que des simulations par des moyens électroniques, des réflexes conditionnés et rien de plus !

Grey-Walter, d'ailleurs spécialiste des techniques de la stimulation cérébrale, associait étroitement le rôle du cerveau et celui du système nerveux, d'où la confusion quant à l'interprétation des réactions de la tortue.

Le cerveau de cette tortue était dépourvu du « psychisme », c'est-à-dire d'une dynamique des représentations mentales pareille à celle existant chez l'homme.

Il est douteux qu'on puisse jamais réaliser une simulation électronique des fantasmes

Ce n'est pas le comportement dynamique du psychisme humain qu'on transpose chez les robots par simulation électronique mais le comportement dynamique de

* *Logos : chez Platon, Dieu en tant que source des idées.*

son système nerveux. On pourrait affirmer que les robots dotés d'intelligence « artificielle » n'ont pas une « personnalité ».

Il est douteux, de ce point de vue, qu'on puisse jamais réaliser une simulation électronique de l'imaginaire, des fantasmes et des... maladies psychosomatiques de l'homme, même s'il existe, dès maintenant, des robots-médecins capables de diagnostiquer et de traiter certaines maladies. Pourtant, de temps à autre, la presse mentionne la construction des machines « pensantes » extraordinaires... Il faut se méfier..., du moins dans l'immédiat, et toujours reconsidérer le problème, à l'aide des arguments présentés longuement ci-dessus.

Pour revenir à notre tortue, ses performances n'ont aucun mystère : elle mène une vie artificielle, se « nourrit » de lumière qu'elle peut stocker et transformer en énergie électrique qui charge ses accumulateurs. Lorsque ceux-ci sont déchargés à nouveau, la tortue recherche de la lumière, car elle « a faim ». Une cellule photo-électrique, un moteur électrique qui la dirige et un autre qui la meut, expliquent la souplesse de ses mouvements et réactions.

Tous les « robots-jouets », ou même « à vocation scientifique », assurent leurs degrés de liberté et leurs « actions intelligentes » à l'aide de moyens électroniques plus ou moins sophistiqués.

Il existe bien sûr aussi des robots dits « industriels ». D'ordinaire on réserve le mot « automate » (programmable ou pas). Ces robots ou ces automates sont des machines cybernétiques avec ou sans mémoire. Au début, on imaginait avec exaltation que les robots industriels allaient être les « employés » des usines de l'avenir.

En effet, beaucoup d'espoirs étaient permis, étant donné les qualités de travailleurs infatiguables, disciplinés et intelligents » de ces robots que la cybernétique mettait à la disposition de la société.

On pouvait espérer que des robots « spéciaux » pourraient prendre en charge des opérations de production, remplaçant l'homme dans les travaux de routine, fastidieux ou dangereux. Ces espoirs ont été, du moins en partie, réalisés.

En effet, depuis déjà 15 ans, des calculateurs, des' robots de toute sorte remplissent des fonctions comptables, administratives ou productives.

En France, par exemple, chez Renault, les opérations de finition de la carrosserie des voitures sont réalisées, en partie, par des robots. L'implantation dans la chaîne de montage de ces robots, pilotés par des mini calculateurs, a augmenté la productivité du travail. Les opérations de soudage et de peinture, réalisées par ces « travailleurs cybernétiques », sont de très bonne qualité.

De plus en plus, les grandes usines chargent leur division d'automatique de construire des robots programmables en vue de manipulations industrielles automatiques.

Les bio-mécaniciens rêvent de robots à tout faire. Des robots-ménagères existent déjà depuis longtemps.

Dans les centres de recherches nucléaires, des bras articulés manipulent avec adresse les produits radioactifs.

A partir de 1960, la « robotique », ainsi que « l'automatique » industrielles, profitant du développement technologique des composants électroniques et de l'évolution de la miniaturisation de nouvelles générations d'ordinateurs, ont pris un large essor.

Dans la constitution des robots industriels de conception récente, on distingue des éléments standards similaires, dont l'agencement réalise ces buts proposés. Tout robot va comporter un ou plusieurs capteurs capables de transmettre des informations (par exemple tactiles, concernant la pression, la température, le degré d'humidité, etc.) à une tête « pensante » qui est l'élément de commande. Il y a évidemment un ordinateur à un ou plusieurs programmes.

Actuellement, les robots industriels utilisent des calculateurs numériques, l'utilisation des calculateurs analogiques étant restreinte à des cas très spéciaux. Des caméras de télévision, des palpeurs, des cellules photo-électriques constituent ce qu'on appelle les équipements sensoriels.

Quant aux mouvements nécessaires à la réalisation de l'opération désirée, ils sont effectués grâce à des éléments dits « actionneurs », tels que des bras ou des roues.

Les automates industriels programmables sont capables de distinguer entre trois fonctions différentes : découvrir l'environnement, décider la marche à suivre afin de réaliser le but envisagé, manipuler. Ces trois fonctions sont intégrées par l'automate. Les plus simples de ces automates sont pourtant non programmables et comportent seulement des bras de saisie et des éléments de fixation de la position. Le nombre de degrés de liberté associés aux opérations à effectuer est d'ordinaire réduit. Des contacts électriques, dont la programmation est rigide, contrôlent les mouvements de translation ou de rotation nécessaires.

Par contre, dans le cas des robots programmables, un système informatique logique programmable assure les déplacements en suivant les instructions fournies par un programme enregistré en mémoire.

L'enregistrement de ce programme peut être fait de plusieurs façons.

Dans le prochain article, nous continuerons à nous occuper des problèmes posés par les robots. Nous décrirons certaines des réalisations les plus importantes dans les domaines scientifique, technique et industriel, afin de dégager les concepts et les caractéristiques essentielles de ces nouveaux citoyens.

Le problème extrêmement ardu de l'intelligence dite « artificielle » sera repris séparément dans un article ultérieur.

En ce qui concerne les corrélations entre les robots en tant que systèmes dynamiques « spéciaux » (étant dotés de la fonction « intelligence »), les systèmes dynamiques en général et les théories correspondantes, voire « la théorie — mathématique et physique — des systèmes dynamiques » et respectivement « la théorie générale des systèmes », elles seront présentées, également, dans le prochain article. Cela nous permettra de mieux comprendre le concept « d'information » et sa nature spécifique (liée au concept d'événement et donc de « temps »), ainsi que l'évolution « dans le temps » de toutes ces merveilleuses et fascinantes créations de l'esprit humain, les « machines cybernétiques ». ■

Victor Virgiliu IORDACHESCU



Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Demande de renseignements complémentaires



N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ______

______

Nom du fabricant : ______

Nom et prénom : ______
Société : ______
Adresse : ______
______ Tél. : ______
Fonction : ______
Secteur d'activité de la Société : ______
______

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris **France**

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires

MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ______________________

____

Nom du fabricant : ______________________

Nom et prénom : ______________________
Société : ______________________
Adresse : ______________________
______________________ Tél. : ______________________
Fonction : ______________________
Secteur d'activité de la Société : ______________________
____



Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

Utilisez notre carte d'abonnement

1 an - 6 numéros
France : 45 F
Etranger : 70 F



Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris **France**

Demande de renseignements complémentaires



N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ______

Nom du fabricant : ______

Nom et prénom : ______
Société : ______
Adresse : ______
______ Tél. : ______
Fonction : ______
Secteur d'activité de la Société : ______

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris **France**

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES N° .... mois .... page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____

Nom du fabricant : ____

Nom et prénom : ____
Société : ____
Adresse : ____
____ Tél. : ____
Fonction : ____
Secteur d'activité de la Société : ____



Affranchir ici

MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris **France**

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

Utilisez notre carte d'abonnement

1 an - 6 numéros
France : 45 F
Etranger : 70 F

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES N° .... mois .... page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____

Nom du fabricant : ____

Nom et prénom : ____
Société : ____
Adresse : ____
____ Tél. : ____
Fonction : ____
Secteur d'activité de la Société : ____

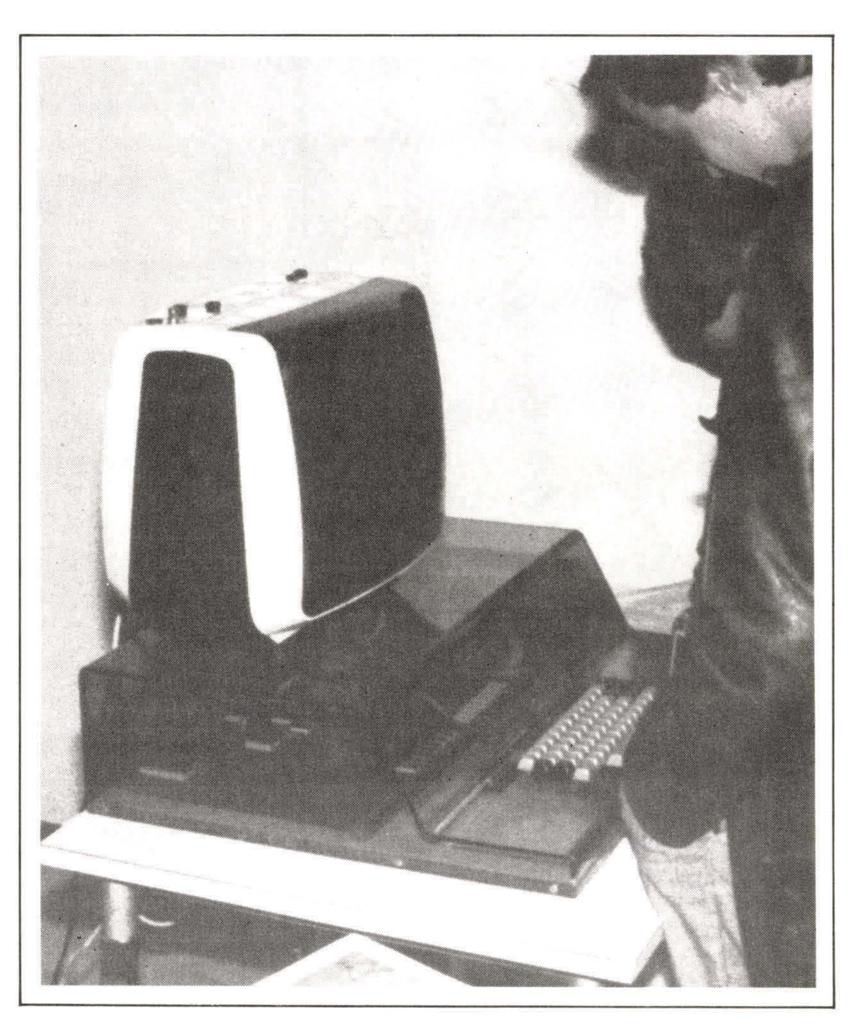
Réalisez votre micro-ordinateur « Micro-Systèmes 1 »

A ce stade de notre étude, nous abordons le dernier chapitre de la présentation du schéma de fonctionnement du micro-ordinateur : l'interface série et parallèle référencé B 6 sur le synoptique général *.

Son importance particulière provient du fait qu'il représente les points de couplage entre l'homme et la machine.

Précisons-le à nouveau, Micro-Systèmes 1 est une machine tri-poste. Elle dispose d'une « console-opérateur » disons un poste principal, par où doivent arriver les premières commandes, en initialisation, et d'un deuxième et troisième poste reliés à l'ordinateur par un canal série asynchrone, télétype (TTY) et par un modulateur-démodulateur ou modem Kansas-City.

Rappelons qu'un modem est un système qui permet la transmission et l'échange à grande vitesse et sur plusieurs kilomètres, d'informations entre une unité centrale et un périphérique sur le réseau PTT.



Notre micro-ordinateur Micro-Systèmes I, a la disposition des visiteurs lors d'une de nos récentes expositions.

B 6 L'interface série et parallèle

La console-opérateur constitue l'interface privilégié entre l'homme et la machine.

Elle se compose d'un clavier ASCII lu par le port B du coupleur d'entrée/sortie, PIA 6820 (référencé U_2 sur le schéma général) et par le bloc de visualisation sur l'écran cathodique. Toutes les informations transitent ici en parallèle.

L'opérateur envoie des ordres par l'intermédiaire du clavier et ceux-ci produisent un écho sur la visualisation (la machine répond sur l'écran).

Afin d'écrire sur l'écran, nous avons vu dans notre précédent numéro qu'il suffisait de présenter un octet du code ASCII sur le port A du PIA (PA_0-PA_7) et de générer une impulsion négative de plus de 1 μs sur la ligne CA_2 (attaque de la broche 16 $\overline{\text{Strobe}}$ du 9634).

Le clavier à employer est classique, il doit fournir le code ASCII en logique positive et à niveaux compatibles TTL. Il est relié à la plaque-mère du micro-ordinateur par un cordon venant s'insérer sur un connecteur DIL à 14 broches dont le brochage ainsi que les diagrammes des tensions s'y référant sont représentés **figure 1.**

L'enfoncement d'une touche doit être accompagné d'un signal d'échantillonnage ($\overline{\text{Strobe}}$) à niveau bas, sans rebondissements, d'une durée égale à celle du maintien de la touche. Ce signal attaque l'entrée CB_1 du coupleur PIA, pris en compte lors des interruptions, sur le front descendant. L'interruption provoquée pourra être testée très facilement, car CB_1 se manifeste sur le bit b_7 de CRB, testé par les instructions BMI ou BPL (branchement si négatif, $b_7 = 1$, ou vice versa).

Nous avons précisé en introduction qu'il était souhaitable que le clavier possède une touche génératrice d'une impulsion de BREAK. Au repos, le niveau correspondant à cette touche devra être à 0 V. L'impulsion positive, et sans rebondissements pourra rester à l'état haut durant le maintien de la touche, qui servira à l'arrêt rapide des programmes (BREAK).

L'entrée correspondant au port de sortie du PIA est CB_2.

En ce qui concerne les caractères majuscules ou minuscules, disons que l'analyseur syntaxique de l'interpréteur BASIC ne prend pas en compte le type de caractères frappé. Il est ainsi possible d'entrer

* *Micro-Systèmes n° 3 janvier/février, page 35.*

L'analyseur syntaxique de l'interpréteur BASIC ne prend pas en compte le type de caractère, majuscule ou minuscule, frappé.

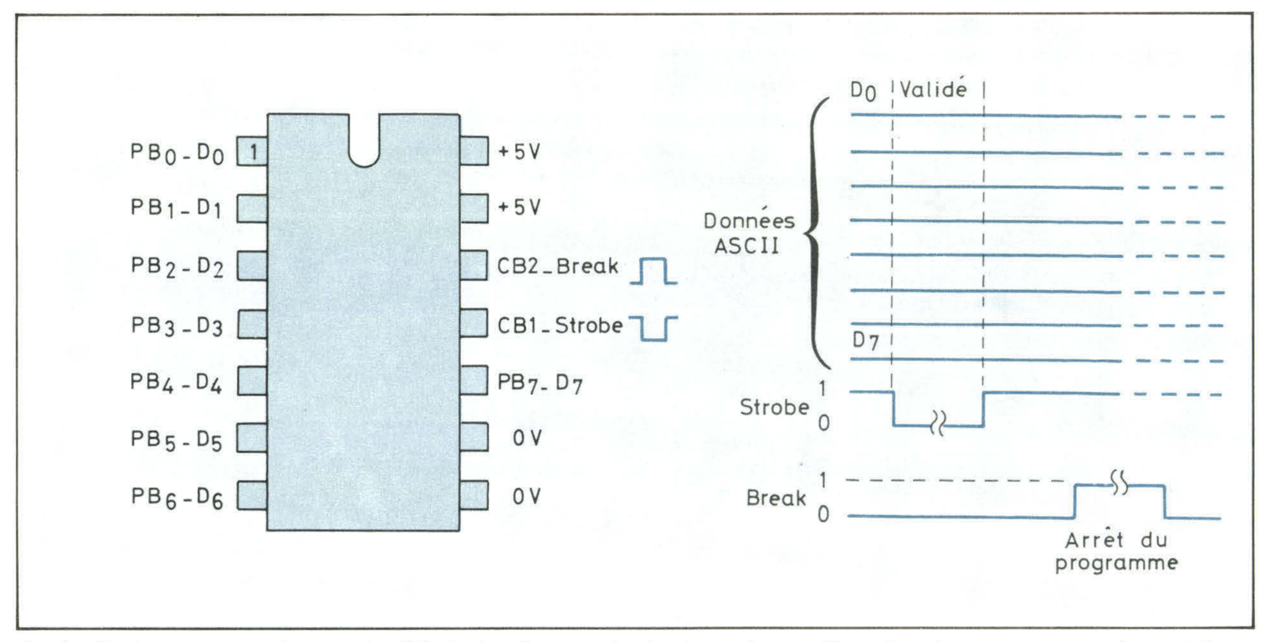


Fig. 1. – Brochage du support de connection DIL placé sur la carte-mère du micro-ordinateur. Un cordon relie ce connecteur au clavier. A droite, sont représentés l'état de chacun des signaux présents sur le connecteur.

un ordre PRINT sous la forme PrInT ou même entièrement en minuscule. Néanmoins, nous vous déconseillons cette pratique car vous serez vite tenté de la généraliser et vos programmes risqueront de mal « tourner » lorsque vous manipulerez des chaînes de caractères.

Si, par exemple, vous devez tester un « OUI » = 0$, lors d'une entrée courante en BASIC, la réponse devra être donnée avec la même chaîne de caractères et non pas en minuscules.

La présence de ce clavier est indispensable dans un premier temps.

L'effet de la touche BREAK est équivalent à l'enfoncement des touches CNTRL et C. Dans les deux cas le déroulement du programme BASIC est stoppé. Il reprend par un CONTinue.

Les claviers à « BREAK » sont, bien entendu, plus commodes d'emploi.

Pour repasser les commandes à ce clavier, quand on est en MODEM ou sur une console TTY, il suffit de frapper :

PORT # 0 CR

(RC ou CR, ou RETURN ou Retour Chariot)

Le canal MODEM

Nous avons décrit le fonctionnement du bloc d'enregistrement cassette vu sous l'angle de sauvetage de programmes.

En réalité, si l'on disposait d'une console visu-clavier pouvant dialoguer par un modem 1200 Hz-2400 Hz, avec les contraintes imposées par le standard Kansas-City (KSC) on pourrait l'utiliser grâce à un :

PORT # 3 CR

Malheureusement la seule vitesse de transfert possible serait dans ce cas de 300 bauds (bits par seconde) car il est nécessaire d'émettre 8 cycles à 2400 Hz ou 4 cycles à 1200 Hz, pour matérialiser un bit, ce qui représente bien 300 bits par seconde (2400/8).

L'aspect le plus extraordinaire de ce type de console est la possibilité de fonctionner à distance, par un coupleur acoustique sur une ligne téléphonique.

Certains amateurs ont réalisé cette expérience et ont pu commander à distance des micro-ordinateurs. A une vitesse de transmission de 300 bauds ils avaient sur leur écran la même vitesse de fonctionnement que celle de la console opérateur. Autrement dit, avec une console de visualisation, sans mémoire, sans plaque ordinateur, on peut travailler sur un micro-ordinateur situé à un endroit quelconque au bout d'une ligne de téléphone. Il faut, bien entendu, une permission des P.T.T. pour ce genre d'opérations et les amateurs en question attendent une décision dans ce sens.

Fait important, le BREAK ou le CONTROLE-C de la console-opérateur jouent un rôle dominant, permettant de reprendre à tout moment les commandes de la machine. Par un # 4, la personne disposant du micro-ordinateur pourra aussi avoir un écho sur son écran.

Le canal TTY

L'interface TTY offre trois possibilités de travail : en boucle de courant 20 mA, en niveaux de tension TTL ou en niveaux de tension selon la norme RS 232 de l'**EIA** (**E**lectronics **I**ndustries **A**ssociation), à des cadences allant de 7,5

à 960 caractères/seconde, ce qui correspond à 75 et 9600 bauds.

La sélection de la vitesse de transmission est manuelle. Elle s'obtient en reliant sur le circuit imprimé le point « A », central, sur le dessin de la **figure 2,** à l'un de ses voisins (et à un seul). Ce point n'est autre que R_xCl_K et T_xCl_K de l'ACIA 6850 (U_5) qui assure la liaison série TTY. Les fréquences de transmission proviennent du générateur de bauds MC 14411, qui assure déjà le 6800 Hz de l'interface Kansas-City (dit aussi interface « cassette »).

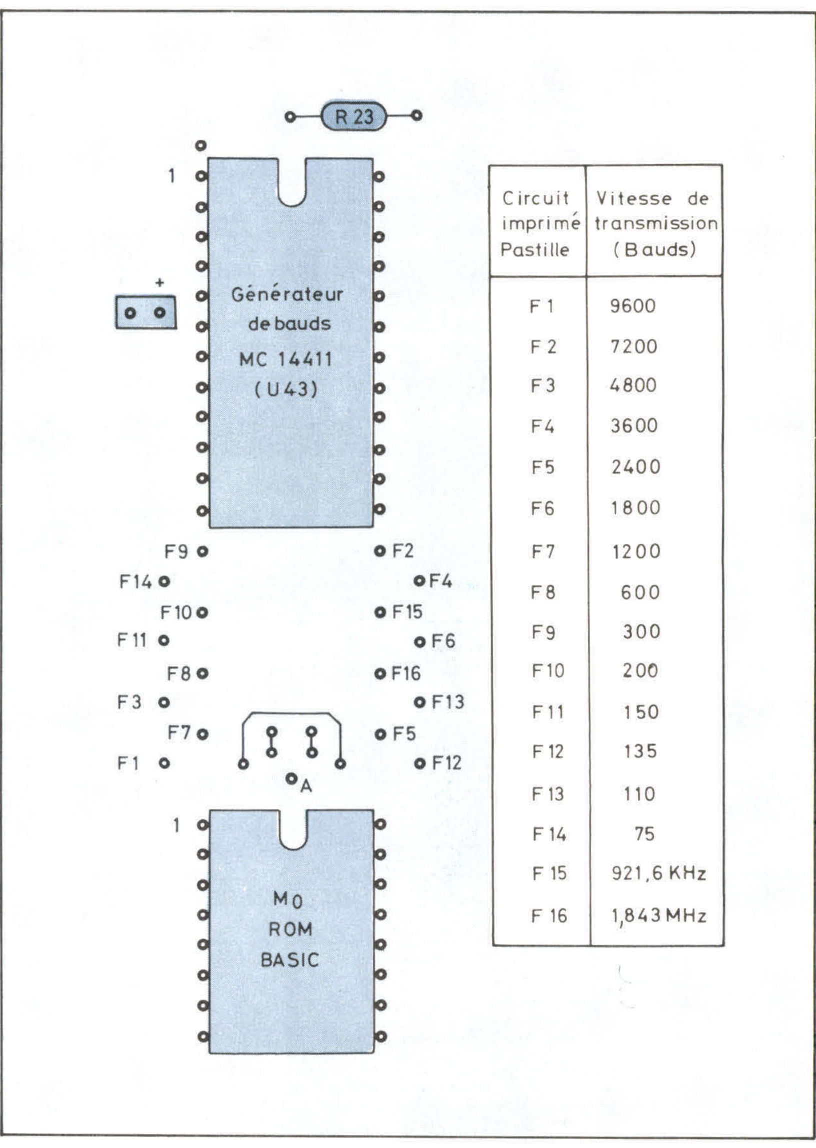
La transmission du code série émis ou reçu par l'ACIA s'effectue physiquement de trois manières :

● **En niveaux de tension TTL,** un « 1 » logique signifiant une tension supérieure à 2,4 V et un « 0 » un niveau de tension inférieur à 0,4 V. Ce genre de liaison convient pour des liaisons courtes et peu parasitées. Il est très rapide.

● **Par coupure d'une boucle de courant.** Le principe de la liaison repose sur une ligne dans laquelle on fait circuler 20 mA dans l'état d'attente (ou 60 mA pour des liaisons dépassant 300 mètres). Ce courant de repos constitue le niveau « 1 » logique ou le « MARK ». Toute coupure de la ligne représentera un niveau « 0 » ou un « SPACE ».

Malheureusement, ce type de liaison, par un courant continu, ne permet pas de monter assez haut en fréquence pour des raisons d'effets de ligne qui apparaissent. Les signaux continus ont tendance à récupérer des oscillations ou des résonances sur les fronts de montée ou de descente et une liaison bipolaire, en signaux « alternatifs » s'impose.

● Pour des liaisons jusqu'à des cadences de 20 kHz la plaque dispose de circuits transcodeurs permettant de passer des niveaux TTL, unipolaires, aux niveaux de la norme RS 232 C. Comme nous le montre le **tableau I,** un niveau logique 1 représente cette fois-ci



Circuit imprimé Pastille	Vitesse de transmission (Bauds)
F 1	9600
F 2	7200
F 3	4800
F 4	3600
F 5	2400
F 6	1800
F 7	1200
F 8	600
F 9	300
F 10	200
F 11	150
F 12	135
F 13	110
F 14	75
F 15	921,6 KHz
F 16	1,843 MHz

Fig. 2. – Vue partielle du circuit imprimé. La vitesse de transmission du canal TTY est choisie en reliant sur le circuit le point A à l'un des points F1 à F16.

– 5 V à – 15 V, et un niveau « 0 » + 5 V à + 15 V.

La ligne répondra mieux à ces niveaux et la liaison sera moins sensible au bruit. En matière d'interfaçage électrique à niveaux bipolaires on rencontre généralement trois standards dont les résonances des noms, « RS 232 », « V24 » signifient en réalité presque la même chose.

Il existe le standard de l'Association des Industries Electroniques (U.S.A.) RS-232, versions B ou C ; la norme MIL-188 B, pour les équipements de communications militaires, étendue pour des raisons commerciales à l'instrumentation scientifique et industrielle et les recommandations V24 et V27 du CCITT, Comité Consultatif International de Téléphonie et Télégraphie siégeant à Genève, en Suisse.

La similitude des niveaux électriques est telle qu'on pourrait, dans certaines conditions de charge, les confondre et annoncer une compatibilité dans les trois normes de la plaque Micro-Systèmes 1.

D'un point de vue électronique,

En matière d'interfaçage électrique à niveaux bipolaires, on rencontre le standard RS 232, la norme MIL 188 B et les recommandations V 24 et V 27.

Spécifications	(EIA) RS-232 B, C		MIL-STD-188 B	CCITT-V24	
Tension de sortie	R_L = 3 kΩ	R_L = 7 kΩ		R_L = 3 kΩ	R_L = 7 kΩ
• niveau 1	− 5 V min	− 15 V max	− 6 ± 1 V	− 5 V min	− 15 V max
• niveau 0	+ 5 V min	+ 15 V max	+ 6 ± 1 V	+ 5 V min	+ 15 V max
Impédance de source					
• sous tension	non spécifiée		100 Ω max, I < 10 mA	non spécifiée	
• alimentation coupée	300 Ω min à ± 2 V			300 Ω min à ± 2 V	
Courant maximum de court-circuit	± 500 mA max, vers le ± 25 V		100 mA max, vers la masse	± 500 mA max, vers le ± 25 V	
Cadence	0-20 kHz		4 kHz nominale	20 kHz max	
Tensions en circuit ouvert	± 25 V max		± 6 V ± 1 V		
Signal	transition en < 1 ms dV/dt ⩽ 30 V/µs			transition en < 1 ms dV/dt ⩽ 30 V/µs	

Tableau 1. – Différentes spécifications des normes RS-232, MIL-STD-188 B et CCITT-V24.

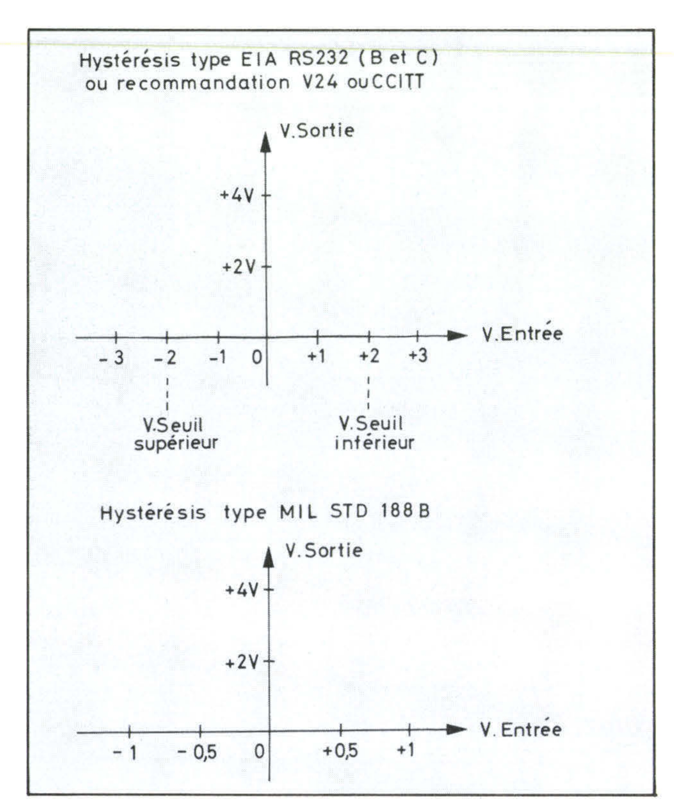


Fig. 3. – Cycle d'hystérésis des normes RS232, CCITT et MIL-STD-188 B.

les niveaux bipolaires de la transmission exigent des circuits spéciaux, les portes MC 1488 (U_{35}) et MC 1489 (U_{36}) pouvant traduire les niveaux grâce à un cycle d'hystérésis réglable dont la norme est donnée **figure 3.**

Chaque norme est accompagnée de spécifications sur la mécanique de la liaison. Nous n'avons envisagé que l'aspect électrique, les signaux d'émission/réception, en boucle 20 mA, TTL ou RS 232 C se trouvant groupés sur un bornier à 8 trous métallisés au pas de 2,54 mm. La signification de chacun de ces 8 trous est indiquée sur le circuit imprimé lui-même.

Les liaisons entre ces prises électriques et les terminaux exigent des connecteurs correspondant à chaque terminal.

Si vos périphériques sont à la norme, ils disposeront généralement de connecteurs 25 broches Cannon DB 25 P ou équivalent (recommandé pour le standard RS-232, mais non obligatoire en boucle de courant).

Le **tableau II** présente les brochages standard de ces connecteurs. Certaines broches seront ignorées par notre micro-ordinateur. Elles servent à la supervision de la transmission dans les liaisons avec des systèmes plus élaborés.

La cadence maximale de transmission est de 9600 bauds. Elle autorise l'accès à des bases de données moyennes. Pour l'amateur, dont les exigences en matière de vitesse de transmission ne sont pas critiques, c'est presque trop. Le professionnel pourra relier la machine à un plus gros ordinateur ou à un système de traitement plus important. Il lui suffit de câbler le connecteur adéquat.

Le canal TTY est choisi par l'instruction :

PORT # 0 CR

Conclusion

Face à votre impatience nous avons donné des conseils pratiques dans le numéro 4, mars/avril de la revue. Il y avait un « cours de soudure », car, paradoxalement, à la base du bon fonctionnement il y a quelque 1500 soudures qui doivent être parfaites. Le fil de soudure ne devant pas dépasser en diamètre la largeur des pistes de cuivre du circuit imprimé et la pointe du fer à souder doit être la plus petite possible aussi.

Malgré un coût relativement plus important, la mise de supports de circuits intégrés est recommandée.

Attention au sens d'implantation des circuits intégrés. Ils doivent avoir tous l'encoche dans le même sens. Certains circuits MOS

pardonnent une erreur de sens comme, par exemple, une RAM 2102 de la mémoire d'écran.

L'alimentation stabilisée doit fournir : + 5 V, 3 A ; 12 V, 1 A et – 12 V, 1 A/3 A.

Les courants que nous indiquons sont fonction du type de ROM BASIC utilisé, en un boîtier de 8 k-octet ou en 8 boîtiers (2708) de 1 k-octet chacun par exemple.

Une fois les bonnes tensions et la bonne tenue de l'alimentation contrôlées (tester les 3 A sur le + 5 V par une résistance de charge de 1,7 Ω, etc.), sans clavier en circuit, on peut mettre le système sous tension et s'assurer du bon fonctionnement à l'aide de la routine d'initialisation automatique.

L'écran doit s'effacer et un message doit apparaître sur l'écran, suivi après quelques secondes de l'annonce READY (PRET) et du diez (#), du BASIC. Le temps d'attente sera double pour les versions 32 k-RAM, mais nous vous déconseillons de placer toute la RAM dès la première mise sous tension. Il serait même bon de ne pas en mettre du tout, pour vérifier le bon fonctionnement du circuit de visualisation qui présentera une image chaotique, fixe. La même image persistera si le circuit d'horloge de l'unité centrale ne fonctionne pas (vérifier le 1,8 MHz) ou si une erreur de câblage s'est glissée dans les circuits de rafraîchissement de la RAM dynamique.

En cas d'image fixe et chaotique :

1) Sans RAM en circuit s'assurer par une légère variation de R_{17} que le contenu sur l'écran ne change pas mais s'élargit tout simplement. S'assurer du bon fonctionnement de l'horloge du microprocesseur.

2) Avec la RAM (1 bloc de 16 k uniquement) vérifier l'existence des impulsions de rafraîchissement (oscilloscope, 10 MHz, TTL exigé).

3) Installer le clavier. Une pression sur la touche « RETURN » (retour chariot - RC) doit produire le message READY. Vérifier toutes les touches.

L'écran répondra en majuscules, généralement, quelle que soit la nature de la touche enfoncée.

Sur certaines machines des modifications permettent d'avoir les minuscules. Ce sont des détails sans importance car, comme nous l'avons déjà dit, nous ne vous proposons pas une machine à texte mais un ordinateur, capable entre autres de gérer un texte. Donc, en un premier temps, s'assurer de la bonne correspondance entre les lettres majuscules sur l'écran et les touches majuscules ou minuscules du clavier. Au besoin, ne pas hésiter à enlever les cabochons des touches et à les intervertir.

La machine est prête à fonctionner à partir de la console opérateur.

Les programmes ne manquent pas. Ainsi vérifiez aussi le soft.

Vérification de la connexion cassette

- Ecrire un programme, à lignes numérotées.
- Faire LIST CR
- Faire SAVE # 4 CR , après avoir connecté la masse de l'ordinateur à la masse du minicassette, la prise marquée « micro » de l'ordinateur au point chaud de la prise d'entrée micro du minicassette et la prise « H.P. » à la sortie haut-parleur.

Si vous utilisez une fiche H.P. ordinaire, dans tous les magnétophones minicassette l'enfoncement de cette fiche déconnecte le haut-parleur local. Mettez en enregistrement le minicassette avant le « SAVE » et attendez suffisamment longtemps pour laisser passer la partie « amorce » de la bande (en celluloïde transparent).

- Après le SAVE, attendez le message « READY » sur l'écran et arrêtez le magnétophone.
- Vérifiez qu'un « trilouli » s'est bien enregistré sur la bande.

Tableau 2. – Brochage standard des connecteurs des normes CCITT-V24 et RS232. Les broches présentant un astérix sont connectés sur la plaque MS-1.

CCITT V24	EIA-RS232C (Cannon DB25P 25 broches) broches de la ligne (modem)	Commentaires
101	1	Terre, masse générale, châssis
103	2 *	Emission des données (transmitted data) SEND
104	3 *	Réception des données (received data) RECEIVE
105	4	Demande pour émettre (request to send) RTS
106	5	Prêt à émettre (clear to send) CTS (RAZ du terminal pour l'émission)
107	6	Poste de données prêt (data set ready) DSR
102	7 *	Masse signal ou retour commun
109	8 *	Détecteur de signal reçu en ligne (data carried detect) DCD
108	20	Données terminal prêtes (data terminal ready)
	18	Ligne courant + données reçues
	21	Ligne courant + données émises
	25	Ligne courant – données reçues
	11	SSD supervisor send data (supervision)
	12	SRD supervisor receive data

La cadence maximale de transmission de 9600 bauds autorise l'accès à des bases de données moyennes.

● Rembobinez, mettez en lecture et frappez LOAD # 4 CR. Le programme commence à défiler sur l'écran. Après le READY, arrêter le minicassette. Le programme est chargé. Ajuster le niveau (le volume) de lecture et recommencer en cas de mauvais fonctionnement.

Vérification de la connexion TTY

● Choisir la bonne vitesse (110 bauds pour une TTY, 300 bauds pour une imprimante SILENT de Texas ou un terminal à écran, etc.).

● Vérifier le brochage de la prise du terminal.

Le désir de normalisation n'est pas aussi fort que l'on pourrait croire chez les divers fabricants.

● Ne pas oublier que les notations correspondant aux 8 broches du micro-ordinateur ne sont pas altruistes : un **« entrée 20 mA »** signifie entrée dans le micro-ordinateur et non pas dans le terminal ! Relier les points d'entrée d'un partenaire aux points de sortie de l'autre et vice versa.

● Faire un
PRINT # 2, « TOTO » CR
et vérifier que le message « TOTO » est effectivement reçu par le terminal.

● Faire
PORT # 2 CR
et vérifier que le clavier du terminal envoie des ordres correctement interprétés par le micro-ordinateur.

L'impression de caractères doubles ou bizarres pourra être remédiée par un ajustement de la vitesse de transmission.

Si le terminal reste muet, il y a une erreur de câblage. Vérifiez les 20 mA au repos dans un sens et dans l'autre à l'aide d'un milliampèremètre, si vous êtes en boucle de courant ou les niveaux de tension dans le cas contraire. Coupez la boucle de courant dans le sens terminal-unité centrale, pour vérifier sa réaction. Contrôler le câblage. Avec 99 % de chance, ce n'est pas l'ACIA qui est en cause mais la liaison.

Si tout va bien, vous avez un « Micro-Systèmes 1 » en ordre de marche.

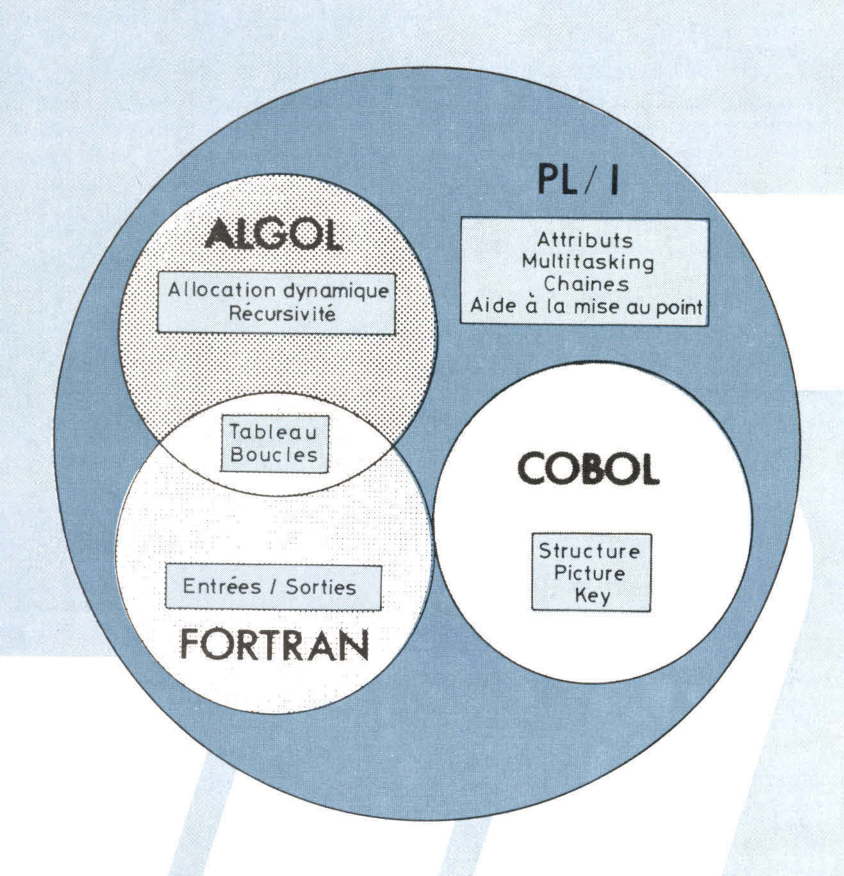
Nous vous laisserons le temps de le terminer avant d'entreprendre des applications.

Malgré la grande complexité du système, beaucoup d'entre vous (près d'un millier) n'ont pas hésité à entreprendre la construction de ce micro-ordinateur, ce dont nous les remercions vivement.

Toute l'équipe de Micro-Systèmes leur souhaite maintenant bonne chance et espère qu'ils mèneront à bien cette tâche, malgré tout très difficile pour les non initiés. Cela leur permettra d'entrer, comme nous, dans le monde de la micro-informatique. ■

A. DORIS

Caractéristiques principales des langages évolués



FORTRAN (FORmula TRANslator)

Fortran est le premier en date des langages de programmation à haut niveau, puisqu'il a été développé en 1956. Il est actuellement le plus utilisé de tous les langages de programmation. Son ancienneté et sa puissance lui confèrent une place prépondérante.

Un indice permet de repérer l'évolution du FORTRAN. De nos jours, FORTRAN IV est le plus évolué mais malheureusement il n'est pas toujours compatible suivant le type d'ordinateur utilisé.

Le but de FORTRAN est avant tout, et presque uniquement, l'analyse numérique, bien qu'il ait été utilisé dans un grand nombre d'applications.

Il peut traiter tous les calculs arithmétiques, pour lesquels il rencontre des difficultés avec le type de variables utilisées, car il ne permet les expressions mixtes que de façon très limitée. Il peut effectuer du calcul matriciel et vectoriel avec de nombreuses restrictions.

Un programme FORTRAN est une suite d'instructions, comportant des étiquettes numériques placées dans une zone spéciale ou champ. Les séparateurs sont très peu nombreux et peuvent avoir des rôles différents (ex. : parenthèses et virgule). La structure du programme est entièrement linéaire et peu lisible. La récursivité quelle qu'elle soit est impossible sauf programmation explicite.

FORTRAN peut traiter des variables simples et des tableaux indicés, jusqu'à 3 dimensions. La borne inférieure est toujours supérieure à zéro. Les variables peuvent être de type : entier, réel, complexe, logique et en simple ou double précision. Il admet cinq types d'opérations arithmétiques : addition (+), soustraction (–), division (/), multiplication (*) et élévation à la puissance (**), mais le mélange de ces types d'opérations dans une même expression est presque toujours interdit. Trois opérateurs logiques peuvent être utilisés (.NOT., .AND., .OR.), une condition ne peut commander qu'une seule instruction. Les touches itératives ont une structure très rigide.

Il est possible de faire appel à des sous programmes ou fonctions extérieures compilés séparément, mais sans aucun contrôle du type des paramètres. Les sous-programmes peuvent communiquer entre eux au moyen

d'une zone commune de mémoires. Les sous-programmes peuvent être écrits en langage machine. Les opérations d'entrée-sortie se font d'une seule façon, sans aucun contrôle de la simultanéité, au moyen d'un modèle dirigeant la transmission.

COBOL (COmmon Business Oriented Language)

Le langage COBOL est né en 1959 des travaux du comité CODASYL, composé de constructeurs d'ordinateurs et d'utilisateurs, à l'initiative du département de la Défense américaine. Grâce à de gros appuis, c'est maintenant le plus utilisé des langages de programmation orientés vers le traitement des problèmes de gestion.

Un programme COBOL comprend 4 grandes divisions subdivisées en sections et paragraphes : identification, environnement, données et procédures.

Il ressemble plus ou moins à la langue anglaise avec toutes ses ambiguïtés, ce qui apporte, comme conséquences, de nombreux mots réservés. Le caractère espace, ou blanc, est significatif. Les ambiguïtés et interdictions sont nombreuses. Tout ce qui est utilisé doit être déclaré et complètement décrit dans la division donnée.

Un programme COBOL peut traiter des variables simples, des tableaux indicés, jusqu'à 3 dimensions, des structures hiérarchisées, jusqu'à 50 niveaux et qui peuvent elles-mêmes contenir des tableaux.

Les expressions arithmétiques peuvent utiliser les 5 opérateurs normaux (+, –, /, *, **) d'une façon assez lourde et les 3 opérateurs logiques (NOT, AND, OR) d'une façon plus souple, grâce aux mises en facteurs implicites, mais d'une syntaxe très arbitraire.

Les affectations peuvent être multiples. Les transferts peuvent être inconditionnels ou contrôlés par des aiguillages manœuvrés à distance. L'instruction conditionnelle est de forme très générale et assez souple grâce à l'utilisation de nom-condition. L'appel de sous-programmes extérieurs est explicitement prévu ainsi que l'insertion de séquences écrites dans un autre langage. Les données alphanumériques peuvent être traitées exactement de la même manière que les données numériques ; l'accent a été mis plus particulièrement sur les opérations d'entrée-sortie, dont le travail est dirigé par les données.

ALGOL (ALGOrithmic Language)

ALGOL est issu des travaux de plusieurs conférences et surtout d'un comité international en grande partie européen. Sa première définition date de 1958. Il est surtout utilisé en Europe pour la programmation, mais dans le monde entier pour la communication d'Algorithmes.

Le but d'un programme ALGOL est l'analyse numérique, même si là encore on l'utilise pour tout faire. Sa conception a été faite sur la généralité et la rigueur, ce qui permet d'écrire facilement un programme.

Un programme ALGOL est constitué d'un bloc, c'est-à-dire d'un ensemble de déclarations et d'instructions placées entre les symboles « DEBUT » et « FIN ». Il a une structure indépendante du support sur lequel il est écrit et, très fortement « parenthésé ». Il utilise un grand nombre de séparateurs très différenciés. Tout identificateur utilisé doit être déclaré. Enfin la structure de bloc autorise l'écriture de plusieurs parties du programme de manière indépendante (au point de vue programmation), et la récursivité dans l'emploi des procédures ou sous-programmes est explicitement prévue.

ALGOL peut traiter des variables simples ou des tableaux d'un nombre quelconque de dimensions avec des indices quelconques. Ces variables peuvent être de type : entier, réel ou booléen. Les expressions arithmétiques utilisent 6 opérateurs (+, –, X, /, ÷, ↑) et peuvent mêler sans restriction les types entier et réel. Les expressions booléennes utilisent 5 opérateurs (¬, ∧, ∨, ⊃, ≡). Les affectations peuvent être multiples. Les boucles itératives sont très souples et peuvent être imbriquées de façon quelconque. On peut définir des fonctions ou des sous-programmes par la déclaration de procédures, mais ils ne peuvent être extérieurs au programme, et n'ont qu'un point d'entrée et un point de sortie. Les entrées-sorties ne sont pas prévues dans la définition du langage ce qui est une de ses plus grosses lacunes.

PL/1 (Programming Language N° 1)

Ce n'est qu'en 1964 qu'apparaît NPL (New Programming Language), qui deviendra PL1 à la suite d'une demande faite par IBM et Share au comité pour le développement des langages évolués. Le PL1 a été conçu par des spécialistes des trois langages suivants : FORTRAN, ALGOL ET COBOL.

Le PL1 peut servir aussi bien pour des programmes scientifiques que pour ceux de gestion et de linguistique. Il permet en outre de traiter tous les cas qui se programment en assembleur et il tient compte des problèmes de multi-programmation et de temps réel.

Un programme est une suite d'instructions séparées par des points virgules. La structure de blocs et d'instructions composées est utilisée très largement. Les séparateurs sont peu nombreux et très peu différenciés. Les mots de contrôle sont très nombreux mais ne se distinguent des mots normaux que par l'endroit où ils apparaissent. Les déclarations, l'allocation dynamique des mémoires, la récursivité peuvent toujours se faire soit implicitement soit explicitement. Toute construction ayant un sens est interprétée par le compilateur.

PL1 peut traiter des variables simples, des tableaux de la façon la plus générale et des structures.

Les variables peuvent être arithmétiques de type réel ou complexe, en mode fixe ou flottant et avec une représentation binaire ou décimale. Elles peuvent être logiques, des chaînes de caractères ou des étiquettes. Leur longueur est toujours variable. Les expressions arithmétiques utilisent les 5 opérateurs normaux et peuvent mêler indistinctement tous les types quels qu'ils soient. L'instruction conditionnelle et la boucle itérative sont de forme très générale. Toutes les constructions et utilisations sont permises.

Les procédures ou sous-programmes peuvent être compilés séparément, avoir des points d'entrée ou de sortie multiples, avoir des listes de paramètres modifiables et l'appel récursif est permis. Les opérations d'entrée-sortie peuvent se faire suivant que le traitement est dirigé par un modèle, par les données ou par l'ordre lui-même. La multi-programmation et le temps réel sont explicitement prévus.

L'allocation des mémoires peut être statique, automatique ou contrôlée par le programmeur. ■

R. PETTEX

Courrier des lecteurs

Cette rubrique est la vôtre.
Nous avons pensé qu'elle était le meilleur moyen d'établir avec vous un contact direct et qui permettra à tous ceux qui n'ont pas la possibilité de pouvoir nous rencontrer dans les salons et expositions de s'exprimer et de faire connaître leurs idées, leurs questions, leurs suggestions, à l'ensemble de nos lecteurs.
Ecrivez-nous, dans chaque numéro nous reproduirons une sélection de ce courrier auquel nous apporterons les commentaires et réponses nécessaires.

Expo payante ?

Je viens de me rendre au Centre International de Paris pour visiter l'exposition Micro-Expo 79.

Or, j'ai été extrêmement surpris par les conditions d'accès : bien que rien n'en ai été dit dans les annonces de cette manifestation, pour l'entrée on exigeait :
— que l'on donne son nom, adresse...
— que l'on paie 10 F.

Tout ceci constitue au moins un abus de confiance, et une entorse à la publicité des prix : certaines expositions sont payantes mais doivent l'annoncer, d'autres sont gratuites pour les visiteurs, mais les exposants leur demandent alors leurs coordonnées pour se créer, en compensation, un fichier de clients.

Or, ici, la somme demandée est importante par rapport à celle d'autres manifestations : SICOB, Foire de Paris... Mais, en plus, on demande les éléments pour remplir un fichier de personnes intéressées : double profit.

Je vous demande de signaler dans votre courrier des lecteurs que je proteste fortement et demande aux organisateurs de rembourser les 10 F à tous ceux qui ont été ainsi abusés.

C. DELPEYROUX
75009 PARIS

« La réponse de la rédaction »

Nous sommes absolument de votre avis et tout comme vous nous déplorons cette façon de procéder qui, si elle constitue un abus pour les visiteurs, en est un aussi pour nous.

En effet, c'est en lisant votre lettre que nous avons appris que l'accès à cette exposition était payant, alors que nous persistions à penser que l'entrée était libre, tout comme pour les éditions précédentes.

Bataille navale

Suivant vos conseils et s'appuyant sur vos articles dans Micro-Systèmes, nous avons pu obtenir, dans le cadre du « plan formation » de notre établissement l'achat d'un « Instructeur 50 ».

Nous sommes pour l'instant quatre à nous y passionner et nous vous en remercions.

Votre aide, par les articles, est précieuse car les notices techniques du 2650 et les deux ou trois programmes exemples sont loin d'être très pédagogiques et manquent de réalisations concrètes. Le deuxième écueil, semble être le fait que le 2650 n'a pas la notoriété et les retombées des 8080 ou 6800.

Aussi, vous priant d'être une fois de plus un apport, je souhaiterais que vous puissiez nous mettre en contact avec un « club » ou une bibliothèque se reportant à l'instructeur 50.

Je me permets de joindre un travail sur un jeu déjà classique sur d'autres systèmes, qui m'a permis de commencer à me « dégrossir » et mesurer l'effort qui me reste à fournir.

Règles du jeu de la bataille navale

La règle du jeu est simple ; un bateau est ancré en mer et sa position se situe dans un quadrillage de 16 fois 16 cases. Le joueur essaiera, par l'introduction de coordonnées allant de 00 à FF de simuler un tir nourri d'obus et couler ainsi le bateau.

Afin de guider son tir, des indications sont fournies quant à la précision du coup porté :
« OH-OH » –2 l'obus n'est pas passé loin (à 2 cases près)
« LOUPÉ » –3 la menace est encore présente
« FLOC » –4 ça commence à faire des vagues,
etc.

A noter cependant un programme de fuite du bateau lorsque le coup est porté dans une case juste avoisinante. Celui-ci s'échappe en direction opposée d'une distance de 3 cases tout en rebondissant de façon élastique sur les bords de la grille le cas échéant.

La partie s'achève lorsqu'il indique qu'il coule.

Visualisation du bateau et défilement

En tout début de jeu et après chaque action sur la touche RST, apparaît sur l'écran un petit bateau qui navigue de gauche à droite en attendant de fixer sa position. Cette vitesse de défilement est d'ailleurs réglable en agissant sur le contenu de l'adresse 0003.

0000	76 40	PPSU	Positionner « Flag » à 1
0002	F4 3F	TMI	Réglage vitesse défilement (01, 03, 07, OF, 1F, 3F, 7F, FF)
0004	18 12	BCTR	Si test positif, avance du bateau d'un cran
0006	C8 09	STRR	Stocker valeur de RO en 0011
0008	05 01	LODI	R1/01 adresse 0143 début
000A	06 42	LODI	R2/42 visualisation bateau
000C	07 01	LODI	R3/01 sélection de l'affichage intermittent
000E	BB E6	ZBSR	Appel sous programme affichage
0010	04 XX	LODI	RO/valeur quelconque
0012	B4 80	TPSU	Tester la valeur de la touche SENSE
0014	18 16	BCTR	Si touche enfoncée (sense=1), saut en II
0016	F8 6A	BDRR	Sinon retour affichage après décrémentation de RO
0018	09 71	LODR	R1/v (000B)
001A	A5 01	SUBI	R1/R1-01
001C	C9 6D	STRR	Mettre nouvelle valeur de R1 dans 000B
0001E	E5 38	COMI	R1/38?
0020	19 64	BCTR	Si R1 > 38 le bateau pas en bout d'écran, retour en 0002
0022	05 42	LODI	R1=42 Initialiser position départ bateau
0024	C9 65	STRR	Stocker R1 en 000B (idem)
0026	B4 40	TPSU	Le bateau va disparaître, tester si Flag=0 ?
0028	98 OA	BCFR	Si Flag=0 saut en III : programme « tir d'obus ».
002A	1B 56	BCTR	Sinon retour inconditionnel en 0002.

Positionnement aléatoire du bateau

La pression sur la touche SENSE arrête le défilement du bateau sur l'écran et fait prendre la dernière valeur de RO comme élément déterminant de la position aléatoire du bateau. Les coordonnées « OA » et « OB », obtenues par coupure en deux de l'octet « AB » de RO, sont mises en mémoire respectivement dans les adresses 0151 et 0152.

002C	BB F4	ZBSR	Appel sous programme « nibble » : RO=AB RO=OA et R1=OB
002E	CC 01 51	STRA	Mettre RO en 0151
0031	CD 01 52	STRA	Mettre R1 en 0152

« Tir des obus » entrée des données et mise à feu

Après un léger retard, le programme affiche « FEU = » et attend au travers du clavier hexadécimal les coordonnées « XY » du tir. Ceux-ci s'affichent sur l'écran et seule la touche « RUN » permet la poursuite du programme en coupant l'octet « XY » en deux coordonnées distinctes sous la forme « OX » et « OY » qui permettront les calculs d'écarts avec la position du bateau.

0034	76 40	PPSU	Remettre Flag à 1
0036	05 1F	LODI	R1=1F) retard
0038	04 FF	LODI	RO=FF) retard
003A	F8 7E	BDRR	Decr.RO) retard
003C	F9 7C	BDRR	Decr.R1) retard
003E	05 01	LODI	R1=01 9 adresse affichage
0040	06 91	LODI	R2=91) « FEU » : 0192
0042	BB FE	ZBSR	Appel sous-programme « MOVE », stockage de l'octet
0044	04 01	LODI	RO=01 commande de deux digits à l'entrée
0046	BB FA	ZBSR	Appel sous-programme « Input Data » RO=« XY »
0048	E6 86	COMI	Validation des données par la touche « RUN »
004A	98 6A	BCFR	Si touche différente revenir en 0036
004C	BB F4	ZBSR	Appel sous-programme « nibble », RO=« OX » et R1=« OY »
004E	CC 01 53	STRA	Mettre RO en 0153
0051	CD 01 54	STRA	Mettre R1 en 0154

Calcul des écarts « obus / bateau » et affichage résultats

Sont calculés l'un après l'autre, les écarts en abscisse et en ordonnées des positions obus et bateau. La plus grande des deux, en valeur absolue, détermine la portée du coup et l'exprime par son afficheur : « oh-oh-2 », « Loupé -3 », « Floc -4 », « Plouf -5 », « A l'eau -6 », et enfin « ridicule » pour un coup égal ou supérieur à 7 cases éloignées du but. A noter les débranchements pour des écarts nuls ou (-1) qui renvoient aux programmes VI : « fin de partie » et V : « fuite du bateau ».

0054	C2	STRZ	R2=RO stocker RO dans R2 R2=« OX »
0055	OC 01 51	LODA	RO=v(0151) abscisse bateau RO=« OA »
0058	A2	SUBZ	RO=RO-R2 RO=« OA »-« OX »
0059	9A 05	BCFR	Si ⩾ 0 saut en 0060
005B	06 FF	LODI	R2=FF sinon prendre l'opposé de RO
005D	22	EORZ	RO=RO∪R2 sinon prendre l'opposé de RO
005E	84 01	ADDI	RO=RO+01 sinon prendre l'opposé de RO
0060	C2	STRZ	R2=RO sauver le contenu de RO dans R2
0061	OC 01 52	LODA	RO=v(0152) ordonnée bateau RO=« OB »
0064	A1	SUBZ	RO=RO-R1 RO=« OB »-« OY »
0065	9A 05	BCFR	Si ⩾ 0 saut en 006C
0067	05 FF	LODI	R1=FF sinon prendre l'opposé de RO
0069	21	EORZ	RO=RO∪R1 sinon prendre l'opposé de RO
006A	84 01	ADDI	RO=RO+01 sinon prendre l'opposé de RO
006C	E2	COMZ	Comparer RO et R2
006D	99 01	BCFR	Sauter l'instruction suivante si RO⩽R2
006F	C2	STRZ	Sinon stocker RO dans R2
0070	E6 00	COMI	R2/00 ?
0072	1C 00 DA	BCTA	Si R2=00 saut en VI : « Fin de partie »
0075	E6 01	COMI	R2/01 ?
0077	18 1F	BCTR	Si R2=01 saut en V : « Fuite du bateau »
0079	E6 08	COMI	R2/08 ?
007B	1A 02	BCTR	Sauter l'instruction suivante si R2<08
007D	06 07	LODI	Sinon mettre 07 dans R2
007F	04 F8	LODI	RO=F8
0081	84 08	ADDI	RO=RO+08
0083	C8 05	STRR	Stocker valeur de RO dans 008A
0085	FA 7A	BDRR	Ajouter 8 à RO chaque fois que R2 est décrémenté
0087	CA 09	STRR	Stocker tout changement de valeur de R2 en 0092
0089	06 XX	LODI	R2=valeur quelconque
008B	05 01	LODI	R1=01
008D	07 01	LODI	R3=01 demande d'affichage intermittent
008F	BB E6	ZBSR	Appel sous-programme « User display »
0091	06 XX	LODI	R2=valeur quelconque
0093	FA 72	BDRR	Afficher le commentaire le temps de décrémenter R2
0095	1F 00 34	BCTA	Retour inconditionnel en III : « Tir des obus »

« Fuite du bateau » calcul de la nouvelle position

Après l'affichage du mot « Fuyons », indiquant que le coup d'obus vient de frôler la case occupée par le bateau, celui-ci va entamer un programme de fuite de 3 cases dans la direction opposée au coup porté. En cas de sortie du « champ de tir » le bateau rebondit sur les bords de façon élastique. On aperçoit le bateau traverser une fois l'écran, et sa disparition indique qu'il a rejoint son nouveau point d'ancrage.

Le retour au programme de tir se fait de manière automatique au moment de l'éclairage du voyant « Flag ».

0098	04 00	LODI	RO=00
009A	05 01	LODI	R1=01 affichage à partir de 0155
009C	06 54	LODI	R2=54 affichage à partir de 0155
009E	07 01	LODI	R3=01 demande d'affichage intermittent
00A0	C8 03	STRR	Sauvegarder la valeur de RO dans 00A5
00A2	BB E6	ZBSR	Appel sous-programme affichage « User Display »
00A4	04 XX	LODI	RO=valeur quelconque
00A6	F8 72	BDRR	Afficher « Fuyons » le temps de décrémenter RO
00A8	74 40	CPSU	Stopper l'affichage et éteindre le voyant « Flag »
00AA	75 08	CPSL	Opérations suivantes sans retenue
00AC	OC 01 51	LODA	RO=v(0151) abscisse bateau RO=« OA »
00AF	OD 01 53	LODA	R1=v(0153) abscisse obus R1=« OX »
00B2	06 02	LODI	R2=02 afin de refaire le calcul pour « OB » et « OY »
00B4	1B 09	BCTR	Saut inconditionnel des 3 instructions suivantes
00B6	CC 01 51	STRA	Stocker nouvelle abscisse du bateau en 0151
00B9	OC 01 52	LODA	Ro=v(0152) ordonnée bateau RO=« OB »
00BC	OD 01 54	LODA	R1=v(0154) ordonnée obus R1= « OY »
00BF	80	ADDZ	RO=RO+RO RO=20 A ou RO=20B
0000	A1	SUBZ	RO=RO-R1 RO=20A - 0X ou RO=20B-OY
00C1	80	ADDZ	RO=RO+RO RO=40 A-20X ou RO=40B-20Y
00C2	A1	SUBZ	RO=RO-R1 RO=40A -30X ou RO=40B-30Y

00C3	E4 FO	COMI	RO/FO ? Le bateau est-il hors terrain au nord, à l'est ?
00C5	19 06	BCTR	Si oui prendre l'opposé de la valeur
00C7	E4 OF	COMI	RO/OF ? Le bateau est-il hors terrain au sud, à l'ouest ?
00C9	99 07	BCFR	Si RO⩽OF sauter instruction suivante
00CB	A4 1E	SUBI	RO=RO-1E
00CD	05 FF	LODI	R1=FF calcul de l'opposé de RO
00CF	21	EORZ	RO=RO∪R1 calcul de l'opposé de RO
00DO	84 01	ADDI	RO=RO+01 calcul de l'opposé de RO
00D2	FA 62	BDRR	Retour en 00B6 après décrémentation de R2
00D4	CC 01 52	STRA	Stocker nouvelle ordonnée du bateau en 0152
00D7	1F 00 02	BCTA	Retour pour un passage visualisation bateau

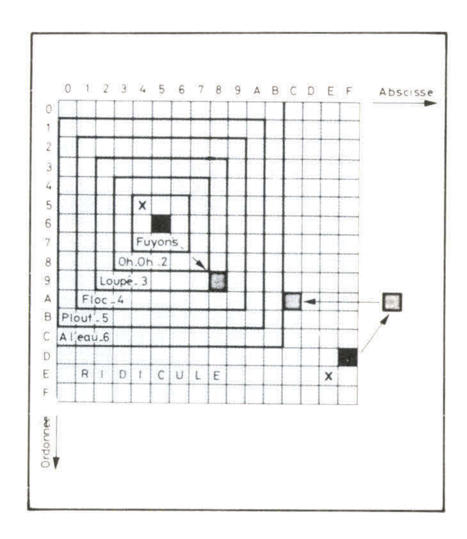
« *Fin de partie* »

La partie touche à sa fin, le bateau vient d'être touché et l'exprime par un « au secours... je coule » pathétique. Le microprocesseur s'arrête et le voyant RUN s'éteint. Une nouvelle partie pourra être recommencée par simple pression sur la touche « RST ».

00DA	07 EA	LODI	R3=EA
00DC	05 80	LODI	R1=80
00DE	03	LODZ	RO=R3 sauvegarder R3 dans RO
00DF	A4 6D	SUBI	RO=RO-6D
00E1	C8 11	STRR	Stocker valeur de RO en OOF4
00E3	04 00	LODI	RO=00
00E5	D4 F9	WTRE	Extinction des segments
00E7	OF 20 7A	LODA	Ro=v(007A+R3+01) ce qui pointe v(0165) dans le 8ᵉ digit
00EA	E5 02	COMI	R1/02 ?
00EC	19 07	BCTR	Si R1>02 sauter les 3 instructions suivantes
00EE	E7 F3	COMI	R3/F3 ?
00FO	IA 03	BCTR	Si R3<F3 sauter l'instruction suivante
00F2	OF 60 XX	LODA	Sinon modifier l'affichage par les caractères spéciaux
00F5	D5 FA	WTRE	Pointer le digit à allumer
00F7	D4 F9	WRTE	Afficher le caractère contenu dans la mémoire choisie
00F9	D1	RRL	Rotation à gauche des bits de R1
00FA	E5 01	COMI	R1/01 ?
00FC	98 02	BCFR	Si R1≠01 sauter l'instruction suivante
00FE	A7 08	SUBI	R3=R3-08
0100	04 3F	LODI	RO=3F variation de la vitesse de l'affichage
0102	F8 7E	BDRR	Affichage de chaque digit le temps de décrémenter RO
0104	FA 5D	BDRR	Branchement en OOE3 après décrémentation de R2
0106	DB 54	BIRR	Glissement d'un cran du message par incrémentation R3
0108	40	HLT	Arrêt du microprocesseur et extinction du voyant « RUN »

« *Affichage* »

Les instructions suivantes ne participent au bon déroulement du programme qu'en tant que mémoires « tampon » où sont rassemblées pour l'essentiel toutes les informations concernant la visualisation des messages et commentaires. Les lettres et chiffres sont codés de deux manières selon le cas : soit que l'on appelle le sous-programme « user display » de l'Instructeur 50, soit que l'on agisse directement sur le « port sortie segment ».



« La réponse de l'auteur »

Votre lettre est de celles qui récompensent la rédaction de Micro-Systèmes de ses efforts (délibérés) dans le sens d'une initiation **efficace** aux techniques nouvelles de la micro-informatique.

0109	00	14	19	00	14	17	19	02	OH-OH - 2
0111	11	00	12	10	OE	17	19	03	LOUPE - 3
0119	17	OF	11	00	OC	17	19	04	FLOC - 4
0121	10	11	00	12	OF	17	19	05	PLOUF - 5
0129	OA	17	5F	OE	OA	12	19	06	A L'EAU - 6
0131	13	01	OD	01	OC	12	11	'E	RIDICULE
0139	97	97	97	97	97	97	97	97	...
0141	EA	OB	93	97	97	97	97	97	7.b.r.
0149	97	97	97	97	97	97	97	97	...
0151	xx								abscisse bateau « OA »
0152	xx								ordonnée bateau « OB »
0153	xx								abscisse obus « OX »
0154	xx								ordonnée obus « OY »
0155	OF	12	1B	00	1C	05	97	97	FUYONS
015D	00	00	00	77	3E	00	6D	79	AU
0165	39	3F	3E	31	6D	00	00	00	SECOURS
016D	OE	79	00	39	3F	3E	38	79	JE COULE
0175	00	00	00	00	00	00	00	00	
017D	00	04	00	58	08	00	00	50	
0185	08	54	08	14	00	10	00	58	
018D	08	00	00	00	00				
0192	17	OF	OE	12	16	17	17	17	FEU =
019A									**Fin de programme**

M. Robert PEQUET
5, rue Dupleix
38100 Grenoble

Nous ne savons pas qui est votre employeur, mais qu'il considère qu'il n'a perdu ni son argent (en achetant le petit matériel I50), ni votre temps ; bien au contraire !

En tant que professionnel, je trouve votre travail tout à fait remarquable, car il illustre l'efficacité par la rigueur des méthodes (qui mène à des

logiciels **réussis** plutôt que soi-disant « astucieux »), comme la clarté qu'apporte une documentation bien structurée et parfaitement intelligible.

Une seule suggestion vient, qui tendrait à rendre le jeu plus attrayant encore. Vous pourriez utiliser la « sortie cassette » de l'I50 (qui se ramène à une sortie sur deux bits pour le programme), pour fabriquer des « clics ». Votre périphérique sonore peut être tout simplement un récepteur radio à transistors, attaqué par la prise « auxiliaire » : les signaux qui attaquent une minicassette sont tout à fait convenables.

Il est aussi possible (j'ai essayé) de produire du son en jouant sur le rythme de l'affichage ; si vous posez un poste de radio sur l'I50, réglé sur petites ondes, vous comprendrez tout de suite que vous avez là un excellent périphérique « sans fil » ! Ceci dit, et si c'est possible, atténuez les aigus pour avoir un son plus moelleux.

Quant à l'échange d'idées et de programmes, voilà une excellente idée. Vous n'êtes pas les seuls (loin de là) à avoir un Instructeur 50. Nous nous permettons de reproduire votre adresse, de sorte que d'autres puissent prendre contact avec vous. En tout cas, soyez attentifs aux créations de clubs, qui ne peuvent manquer de se multiplier dans votre région.

Nos félicitations.

Jean-Michel COUR

Structure « relais »

Venant de créer en Haute-Savoie une entreprise du genre « Relais » j'ai été très intéressé par votre éditorial du numéro 4 de Micro-Systèmes. Ayant travaillé précédemment dans un centre de recherche européen, j'ai pu acquérir une bonne connaissance des techniques nouvelles en électronique par exemple.

J'ai trouvé dans cet éditorial certains éléments confortant l'initiative que j'ai prise en démarrant (seul) cette entreprise. Néanmoins, ce dont j'ai besoin actuellement, ce sont des informations plus détaillées :

- *quelles sont ces entreprises américaines, quelles dimensions, quel rôle exact jouent-elles ?*
- *quelles facilités financières le gouvernement français est-il prêt à accorder et sous quelles conditions ?*
- *quel est l'avenir de ces entreprises à court, moyen et long terme ?*

Bernard GUTTIN LOMBARD
74800 Amancy

« La réponse de la rédaction »

Nous ne pouvons que vous féliciter de cette initiative que vous avez su prendre, malheureusement nous n'avons pas d'informations suffisamment concrètes sur ce que sont ces sociétés relais américaines. Peut-être qu'un voyage aux U.S.A. vous permettrai d'en apprendre davantage à leur sujet.

Pour ce qui est de l'aide que les pouvoirs publics sont prêts à apporter dans ce projet « Micro-Electronique et PMI » il vous faut vous adresser à la DIELI afin de porter à leur connaissance l'existence et la nature de vos activités en faveur de la micro-électronique.

Pour ce faire, adressez un courrier à cet organisme, à l'attention de :

Madame CAUCHOIS
120, rue du Cherche-Midi
75006 Paris.

Poème

La nuit désolée envoûte l'églantier en confidence
La cascade amoureuse irise l'aurore dans l'ombre
Mon île bleue ensorcelante chante le silence en sourdine
Les étoiles du matin consolent des serments d'éternité
Un bouquet vermeil inonde un songe à la dérive
Mille fleurs étranges parfument un adieu en arpèges
Un miroir doré effleure ton sourire au verger
La forêt mélancolique enflamme la rosée de tendresse
Des perles fragiles implorent la brume en secret
Des barques féeriques réveillent mes rêves d'avril
Des papillons multicolores pleurent des sortilèges de cristal
Une musique gracieuse habille une valse sur la colline
Une princesse de légende caresse un souvenir...

Ce poème est signé... T.R.S.-80...

L'idée de ce programme m'est venue de votre programme générateur de phrases aléatoires (page 79 du numéro 4 d'avril-mai 1979).

J'ai utilisé 9 « DATA » de 12 mots chacun (avec éventuellement article, préposition...). Chaque « DATA » comporte : un nom au masculin singulier, un au féminin singulier, un au pluriel (mas. ou fém.), un adjectif au masculin, un au féminin, un au pluriel (valable au masc. et au fém.), un verbe au singulier, un au pluriel, un complément direct, un 2e complément direct, un complément indirect et un 2e complément indirect.

TRS-80 ne choisit que 5 mots par phrase en associant judicieusement masculins et féminins, singuliers et pluriels.

Je l'ai empêché de choisir 2 fois les mêmes mots en donnant la valeur « 1 » à chaque mot $ déjà utilisé. Sur cet exemple, TRS-80 s'est arrêté quand il n'a plus trouvé de complément indirect dans la dernière ou l'avant-dernière colonne. De ce fait, il n'a utilisé que 64 mots sur les 108 possibles.

J'ai essayé de rompre la régularité des phrases en faisant quelques variantes : « mon île bleue », « mille fleurs » forment un tout ; « de légende », « du matin » remplacent des adjectifs. Malgré cela, le rythme reste assez monotone !

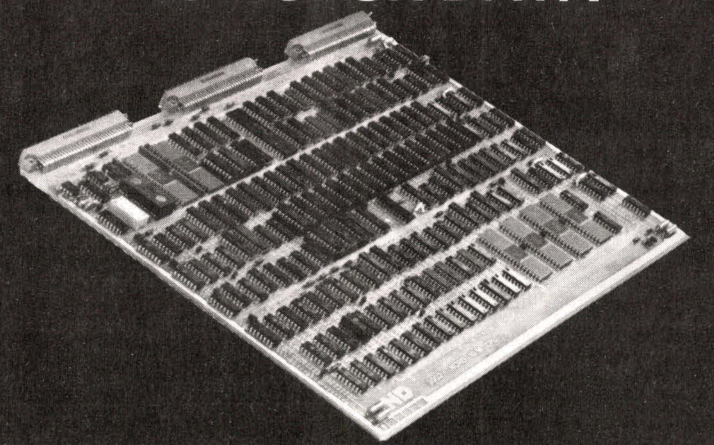
Si certaines phrases semblent quelque peu hermétiques, relire Eluard, par exemple...

Nous avons notre TRS-80 depuis décembre dernier et déjà, il passionne toute la famille...

Madame BAUCHE
93 L'Ile-St-Denis

NORD 10/M
l'ordinateur 16 bits OEM de NORSK DATA

- une carte comprenant le CPU - 180 ns. un interface terminal une horloge temps réel un autodiagnostic
- extension mémoire jusqu'à 32 Mo par plaque de 64 ou 128 Ko
- périphériques disques souples disques jusqu'à 2,4 Milliards d'octets imprimantes...



supportant le logiciel éprouvé depuis 1973
- Sintran III/VS Système d'exploitation temps réel, temps partagé, traitement par lots local ou à distance
- SGBD CODASYL SIBAS portable
- DATA ENTRY
- GESTIONNAIRE D'ECRANS
- X25 NORDNET
- Langages COBOL microprogrammé FORTRAN, BASIC, RPG II, PASCAL



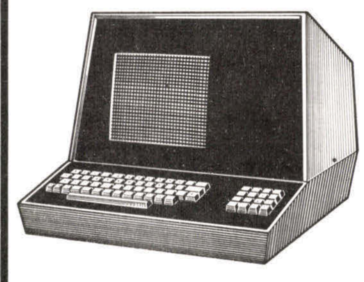
Ferney-Voltaire
NORSK DATA France
"Le Brévent"
Avenue du Jura
01210 FERNEY-VOLTAIRE
(50) 40.85.76

Paris
NORSK DATA
120 bureaux de la Colline
92213 SAINT-CLOUD CEDEX
(1) 602.33.66

INTERFACE

25, rue des Mathurins 75008 PARIS
Téléphone : 265.42.62

UN NOUVEAU MAGASIN AU CŒUR DE PARIS



CAB 65
MICRO-ORDINATEUR
DERIVE DE APPLE II

OPTIONS :
Celles de APPLE II
- **FLOPPY DISQUES** 116 K octets, capacité 7 contrôleurs, 14 floppy disques.
- **INTERFACE IMPRIMANTE**
- **INTERFACE I/O** RS 232, de 0 à 30 000 bauds.
- **PROGRAMMATEUR D'EPROM 2716.**
- **ECRAN VIDEO 12".** Noir et blanc. Option couleur.
- **CLAVIERS SEPARES** alphanumérique et numérique.
- **BASIC** étendu : virgule flottante, 9 chiffres significatifs, instructions graphiques.
- **RAM** 20, 32 ou 48 K.
- **ROM** 20 K.
- **INTERFACE CASSETTE** 1 500 bauds.

CETTE VERSION PROFESSIONNELLE DE APPLE II EST ENTIEREMENT COMPATIBLE AVEC LES OPTIONS ET LE LOGICIEL DE APPLE II.

PET
L'ordinateur individuel par excellence. RAM 8 K extensible à 32 K. ROM 14 K dont BASIC 8 K.
Ecran vidéo et cassette intégrés. Prix .... **6645 F**

NASCOM 1
Pour le hobbyiste passionné, un MICRO-ORDINATEUR, aux possibilités étonnantes. Extension mémoire, BASIC, assembleur-éditeur.

version KIT .... **2490 F** version montée ..... **2790 F** (quantité limitée)

MK 14
KIT D'INITIATION NOUVELLE VERSION
Avec clavier à déclenchement et Super Moniteur .... **795 F**

RAYON LIBRAIRIE
Un choix d'ouvrages HARDWARE et SOFTWARE en français et en anglais.

Un ouvrage qu'il faut lire...

« Apprenez le SC/MP
De l'initiation aux applications industrielles. »
Bien que particulièrement destiné aux possesseurs du MK 14, ce livret de 100 pages permet de tirer le meilleur parti de tous les systèmes basés sur le microprocesseur SC/MP. Prix **68 F**

LE COIN DES AFFAIRES
Matériels divers vendus avec fortes remises.

Veuillez me faire parvenir votre documentation sur le matériel suivant :
....
Nom (en majuscules) ....
n° .... *Rue* ....
....
Ville .... *Code postal* ....
Ci-joint enveloppe timbrée à 2,10 F.

Cours de formation à l'E.P.S.

L'Ecole Professionnelle Supérieure met à la disposition des particuliers et des entreprises, plusieurs formations en **cours du soir, par correspondance,** et **à temps plein** dans le domaine des microprocesseurs.

Ces formations s'articulent autour de son propre système pédagogique qui comprend un cours en français, et la construction d'un micro-ordinateur : l'I.S.R.E. 80.

Les enseignants de l'Ecole Professionnelle Supérieure sont des ingénieurs, ou des agrégés de physique appliquée ayant une activité de recherche et/ou de conseil auprès des industriels.

Ecole Professionnelle Supérieure, 27 bis, rue du Louvre, 75002 Paris. Tél. : (1) 236.74.12 ou 13.

Stage de BASIC à Dijon

L'Université de Dijon organise dans le cadre de la formation continue, un stage de langage BASIC et utilisation des micro-ordinateurs.

La durée de ce stage est d'une semaine (30 H) du 10 au 14 septembre 1979 ou du 17 au 21 septembre 1979.

Renseignements :
SUFCOB, Université de Dijon, B.P. 138, 21004 Dijon Cedex. Tél. : (80) 65.43.98 et 65.39.26.

Stage de formation à la micro-informatique et au langage BASIC

Le stage dure 5 jours, du lundi au vendredi, de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 à 17 heures.

Les participants travaillent par groupe de deux sur un microsystème ITT 2020 ou APPLE II.

Le stage comprend au maximum 12 participants (6 micro-ordinateurs) et un support de cours très complet est fourni. Le programme comporte les différentes parties suivantes :
– L'informatique et la micro-informatique.
– Présentation d'un micro-ordinateur.
– Quelles sont les applications conseillées et déconseillées ?
– Les enchaînements logiques et la programmation.
– Le langage BASIC.

Le prix du stage de 5 jours est de 3 100 F. H.T.

K.A. : Tél. : 387.46.55.

Initiation à la micro-informatique « Le microprocesseur »

La 3e édition de cet ouvrage de Pierre Melusson vient d'être publié chez E.T.S.F. dans la Collection « Technique Poche » (N° 4).

Grâce au développement des technologies « LSI » des circuits intégrés, il apparaît maintenant possible de bénéficier dans le domaine « Grand Public » de réalisations jusque là réservées aux ordinateurs coûteux et volumineux.

– Le microprocesseur a pu ainsi faire son apparition. Il devient la pièce maîtresse d'un micro-ordinateur de conception économique.

– Ce principe même de réalisation conduit à des possibilités d'applications dans tous les domaines : « les automatismes industriels, l'optoélectronique et la signalisation électrique, l'électro-ménager, l'automobile, la télévision, etc. »

Un volume broché de 152 pages, 80 figures, format 11,7 x 16,5 sous couverture pelliculée.

Niveau 2 : Technicien.
Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

Vendu 27 F à la :
Librairie Parisienne de la Radio,
43, rue de Dunkerque,
75480 Paris Cedex 10.

Analyse fonctionnelle en informatique de gestion

Ce livre donne un ensemble de procédures et d'outils permettant de construire un système d'information logique, indépendant des solutions organiques et des supports technologiques. La doctrine constitue une méthode de conception de bases de données.

La méthode proposée a pour objectifs :
– de globaliser la conception du système d'information ;
– de structurer les sous-systèmes en fonction de traitements types ;
– d'établir les spécifications d'automates d'aide à l'analyse.

Collection « Dunod Informatique »
Phase spécialité
15,5 x 24, 288 pages, 95 figures. Index.
Broché 120 F.F.

Système à microprocesseur MAK 86

Thomson-CSF vient de lancer la commercialisation d'un système à microprocesseurs construit autour de la famille des microprocesseurs Thomson - EFCIS SFF 96800.

Il s'agit du système MAK 68, spécialement développé pour les applications industrielles.

Ce système se situe à mi-chemin entre le simple kit et le gros système coûteux. Il présente l'avantage d'utiliser des cartes au format européen (100 x 160 mm), d'être extensible et de pouvoir travailler sur une application propre après retrait des cartes de mise au point.

L'utilisateur trouve à sa disposition un catalogue comprenant un rack 19" avec son alimentation, 36 cartes répondant à diverses fonctions, plusieurs types de périphériques ainsi qu'une large bibliothèque de programmes.

Le système MAK 68 peut travailler avec un floppy disk en liaison avec la carte contrôleur de disques souples et permet d'utiliser l'ensemble des

logiciels sur disquettes adaptées au système 6800.

Renseignements :

Gedis,
53, rue de Paris, 92100 Boulogne.
Tél. : (1) 604.81.70.

Gestion de fichier sur cassette

Ce programme fonctionne sur micro-ordinateur ITT 2020 ou APPLE II. Il est livré sur une cassette et permet de créer un fichier comportant jusqu'à 8 rubriques de recherche. Les informations sont sauvegardées sur une autre cassette. L'ensemble du fichier peut contenir de 6 000 caractères pour un micro-ordinateur de 16 K RAM à 32 000 caractères pour 48 K RAM. Une notice permet un usage aisé de ce programme garanti un an. Les cassettes vendues à ce jour ont été destinées à diverses applications : répertoire d'adresses pour des particuliers, des professions libérales, des entreprises, des listes de téléphone, des fichiers de produits, des fichiers de prospects, etc. Prix de vente public toutes taxes comprises : 400 francs.

K.A., 6, rue Darcet, 75017 Paris.
Tél. : 387.46.55.

Un nouveau contrôleur d'accès direct mémoire

Intel annonce l'introduction du 8237 et du 8237-2, contrôleur DMA pour être utilisé avec le 8085A et le 8088.

Les circuits ont été élaborés pour permettre une liaison directe avec la mémoire système, accélérer les entrées/sorties et décharger l'unité centrale. Le 8237 fonctionnant à 3 MHz peut être utilisé avec le 8085A tandis que le 8237-2 fonctionnant à 5 MHz peut être utilisé avec le nouveau microprocesseur 8088 qui possède l'architecture interne 16 bits du 8086 avec un bus externe sur 8 bits.

Intel,
5, place de la Balance, Silic 223, 94528 Rungis Cedex.
Tél. : 687.22.21.

Micro-ordinateur C-MOS

Harris Semiconducteur annonce un nouveau système micro-ordinateur 12 bits. Cette carte, désignée Micro-12 par son fabricant, comprend outre le microprocesseur 12 bits HM-6100 des mémoires ROM et RAM, des portes UART et parallèle I/O donnant ainsi la possibilité d'interface directe avec un télétype, un terminal CRT ou une cassette.

Pour le déverminage du programme, le Micro-12 dispose d'un moniteur à 4 points d'arrêt indépendants. La mémoire du programme comprend une RAM 256 x 12 avec un espace pour une extension éventuelle jusqu'à 1 K x 12, la carte offre de nombreux autres avantages.

Le système Micro-12 est disponible chez Spetelec au prix de 3 190 F.

Spetelec,
Tour Europa-Belle Epine, 94320 Thiais.
Tél. : 686.56.65+.

Traitement d'informations fournies par des caméras

La carte RSB 6020 relie directement les caméras Reticon aux systèmes SBC/Multibus d'Intel.

Ainsi, il est possible d'utiliser la puissance des calculateurs pour traiter les informations fournies par les caméras Reticon afin d'augmenter la souplesse et la commande dans les applications de mesure et de contrôle sans contact.

La carte d'interface RSB-6020 permet :

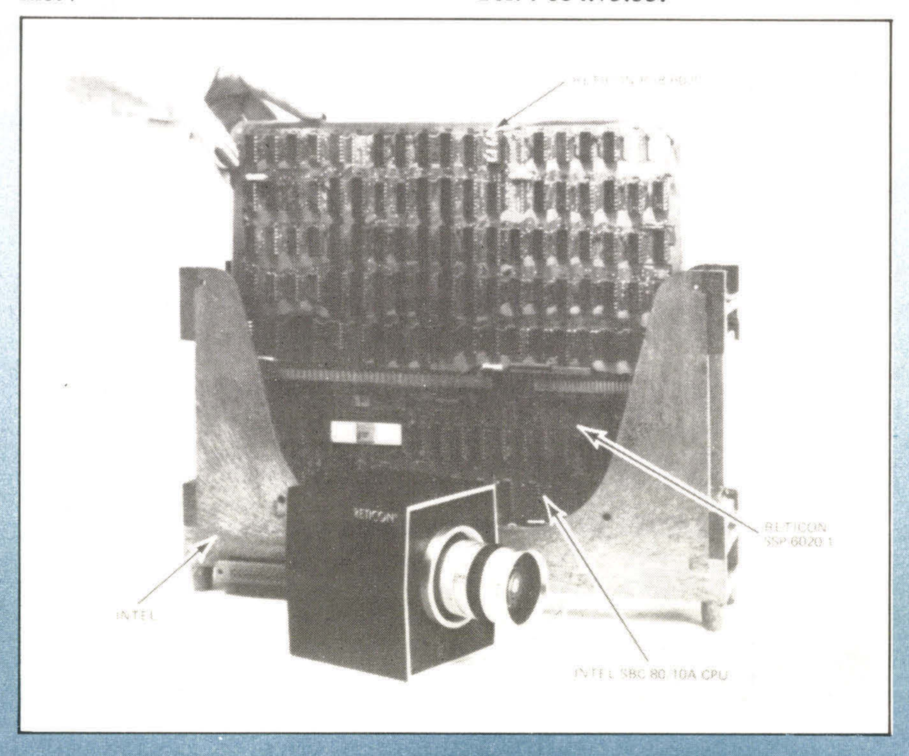
— de recevoir l'information d'une ou deux caméras linéaires ou matricielles.

— De prétraiter le signal avant son entrée dans le calculateur.

— De fonctionner sous différents modes de compression de l'information afin de travailler avec des caméras ayant des vitesses de scrutation élevées.

Pour tous renseignements :

Tekelec-Airtronic S.A.,
Cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, B.P. n° 2, 92310 Sèvres.
Tél. : 534.75.35.



Nouveau boîtier économique pour microprocesseurs

Les microprocesseurs pourront obtenir des performances plus grandes dans le nouveau boîtier développé conjointement par INTEL et par la Compagnie 3M.

Appelé QUIP (Quad In line package), la nouvelle conception des 64 broches rendra possible les densités de 50 000 à 100 000 transistors par puce.

Le QUIP plus économique et pratiquement deux fois plus compact que les autres boîtiers DIP (Dual in line package) en version 64 broches permettra une densité plus grande et une insertion plus rapide des circuits. Il peut être utilisé sur toute carte y compris les multicouches.

Elaboré pour recevoir des circuits de 64 broches dissipant des puissances pouvant dépasser 2 watts, il possède des caractéristiques supérieures en conductibilité thermique et électrique que les autres boîtiers (35 °C/watt comparé à 60°-90 °C/-watt).

Le micro-processeur 8748 en technologie C.MOS



Intersil annonce l'échantillonnage du microprocesseur Monochip IM 87C48 ; il s'agit d'une version C-MOS du microprocesseur Intel 8748. Les autres versions C-MOS de la famille Intel (8741, 8048, 8049, 8041, 8243) seront introduites progressivement au cours de 1979. Ces produits seront des remplaçants C-MOS à 100 % des monochips N-MOS équivalents.

L'IM 87C48 réunit sur une même puce C-MOS un CPU, 1 K de mémoire REPROM, 64 octets de mémoire RAM, un compteur et 3 coupleurs E/S.

Sa consommation est de l'ordre de 10 mA max. à 5 V pour une fréquence d'horloge de 6 MHz. L'horloge est entièrement intégrée et la circuiterie entièrement statique.

Emulateur pour micro-processeur 16 bits 8086

Intel annonce le module ICE 86 pour le développement du premier microprocesseur 16 bits industriel de haute performance. Combiné avec l'outil de développement Intelec, l'ICE 86 permet de développer et de mettre au point le matériel et le logiciel des applications 8086.

Cette facilité à tester et à développer l'application peut être utilisée à tous les stades de la réalisation du prototype depuis les premiers tests en utilisant la mémoire de l'outil de développement Intelec jusqu'au test final en temps réel.

Le prix de l'ICE 86 est d'environ 34 000 F.

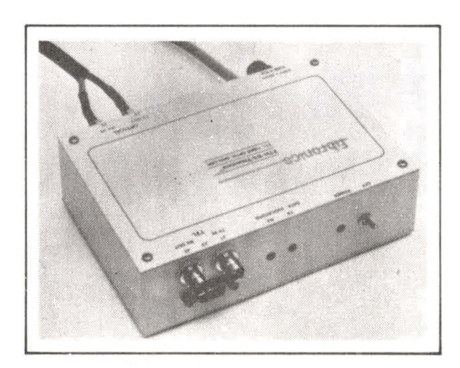
Intel,
5, place de la Balance Silic 223, 94528 Rungis Cedex.
Tél. : 687.22.21.

Mémoires statiques MOS d'INTEL

INTEL présente une nouvelle génération de RAM statiques : les 2115H/2125H de 1 024 bits et la 2147H de 4 K.

Grâce à la réalisation d'une nouvelle technologie appelée HMOS II, elles peuvent atteindre des temps d'accès de 20 ns à 35 ns. Ces vitesses sont plus que deux fois plus rapides que les mémoires précédentes MOS de même capacité. Elles sont aujourd'hui les mémoires statiques d'1 K et de 4 K les plus rapides et les moins gourmandes du marché en incluant les mémoires bipolaires. Les circuits d'1 K seront utilisés pour remplacer les mémoires bipolaires dans les produits existants et les futurs produits. Les circuits 4 K permettront d'augmenter la puissance des applications qui utilisaient les 2147 grâce à une compatibilité directe entre ces deux produits.

Pour la transmission de données par fibre optique



Fibronics Ltd. propose aujourd'hui deux modèles d'éléments de liaison pour transmission de données, TTL, en fibre optique. Le modèle TTK fournit des données à une fréquence de 10 MBPS, sur une distance d'un kilomètre. Le modèle TTH fonctionne à 3 MBPS, sur des distances de 100 m. Les deux modèles fonctionnent entièrement en duplex. L'élément de liaison possède, à chacune de ses extrémités, un transmetteur optique, un récepteur optique et une alimentation autonomes.

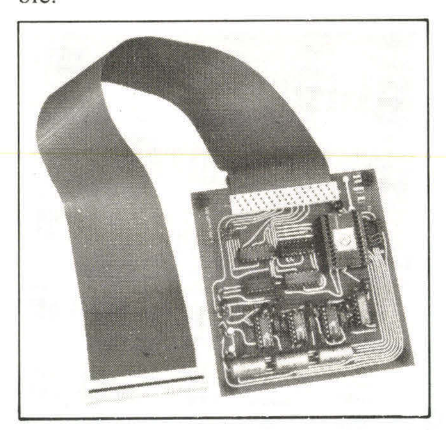
L'entrée et la sortie du signal électrique se font soit par un cable coaxial, terminé par des connecteurs BNC, soit par TTL différentiel. L'élément de liaison prend son courant d'une prise murale. Dès que les

câbles électriques et optiques sont connectés, le système est prêt à fonctionner.

Rappelons que Fibronics est représenté en France par :
Tekelec-Airtronic,
Cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, B.P. N° 2, 92310 Sèvres.
Tél. : 534.75.35.

Programmateur d'EPROM pour 6800

La société MPU fabrique un programmateur d'EPROM 2708 conçu initialement comme accessoire du MEK-D2 mais dont l'interfaçage avec tout le matériel centré sur le 6800 ne demande qu'un PIA disponible.



Il permet de recopier sur mémoire morte effaçable des zones mémoires élaborées en RAM avec une très grande facilité. On peut donc ainsi :
— Disposer instantanément des logiciels, données, fichiers, routines, que l'on a développés, acquis, échangés, ou même qui sont en cours de développement.
— Réduire considérablement le nombre de transferts cassette-RAM.
— Protéger des zones mémoires contre les écritures accidentelles.

Le prix du programmateur est de 680 F H.T.

MPU,
12, rue Chabanais, 75002 Paris.
Tél. : 261.81.03.

Logiciel intégré de gestion

Conseil Gestion et Informatique Appliquée annonce la sortie de la version 2.0. de son logiciel intégré de gestion comptable, **Gesco,** pour mini ou micro-ordinateur.

Cette version du système est entièrement gérée par un moniteur qui contrôle toutes les opérations nécessaires à son bon fonctionnement. (Initialisations des fichiers, appels des programmes, sauvegardes des informations, procédures de reprise ; réorganisation, vérification et validation des fichiers, etc.).

Cette conception de traitement monitorisé permet un accès et une conduite facile du produit par n'importe quel utilisateur.

Computer Boutique,
149, av. de Wagram, 75017 Paris.

Deux nouvelles cartes vidéo RAMs

Les cartes vidéo RAMs EXO 2480 et EXO 512, directement compatibles au bus Exorciser de Motorola sont actuellement disponibles.

La carte EXO 2480, contrôleur d'écran alphanumérique, produit 96 caractères ASCII avec descendeurs et 32 symboles graphiques en une page 24 x 80 ou deux pages 24 x 40.

La carte EXO 512 contrôleur graphique de définition 256 x 512 ou deux fois 256 x 256, permet 4 niveaux de gris (256 x 256) sur une seule carte avec la possibilité de coupler plusieurs cartes EXO 512 pour augmenter les niveaux de gris.

Pour plus de détails :
Metrologie,
La Tour d'Asnières, 4, av. Laurent-Cely, 92606 Asnières.
Tél. : (1) 791.44.44.

Nouvelle imprimante chez HEATHKIT

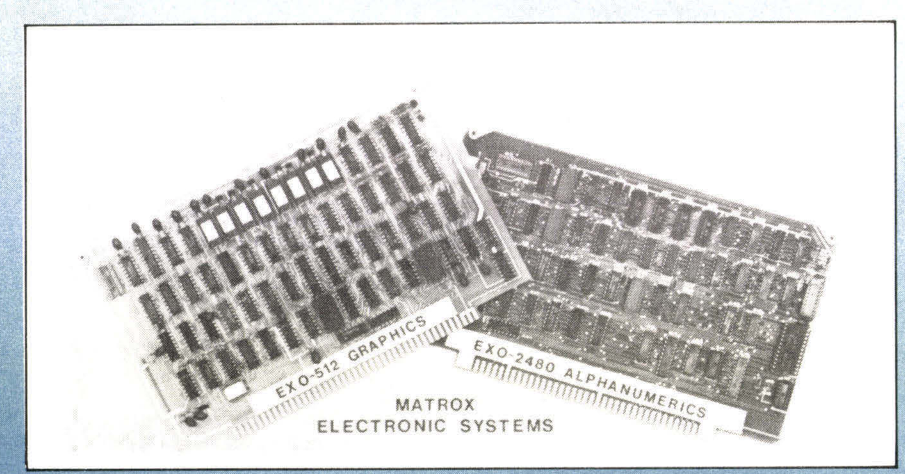
Heathkit a réalisé une imprimante ligne : la WH 14, conçue pour les systèmes ordinateurs H8 et H 11-A (ainsi que d'autres) utilisant un interface série standard.

L'imprimante WH 14 possède 96 caractères ASCII (majuscules et minuscules) sur une tête à matrice 5 x 7 avec une vitesse maximale de 165 caractères par seconde. L'espacement est de 6 lignes par pouce (8 lignes sont programmables par le logiciel), avec 80, 96 ou 132 caractères par colonne. La vitesse de transmission est programmable de 110 à 9 600 bauds. La WH 14 utilise un ruban nylon encreur d'une largeur de 1,25 cm sur deux bobines de 5 cm. L'avancement du papier se fait grâce à un entraînement par picots d'écartement variable, ce qui permet l'utilisation de listings de largeur comprise entre 6 et 24 cm et d'une épaisseur maximale de 0,15 mm.

La WH 14 se connecte aux ordinateurs H8 et H 11-A par l'intermédiaire d'un interface série RS-232C standard ou d'une boucle de courant 20 mA. Un bac à papier est adaptable pour recevoir le listing.

Une version en kit de la WH 14 est également disponible. Le prix unitaire en ordre de marche est de 4 890 F H.T.

Heathkit,
47, rue de la Colonie, 75013 Paris.
Tél. : 588.25.81.



TANDY

COMPUTER CENTRE 23 RUE DU CHÂTEAU
92200 NEUILLY - TÉL. 745.80.00

TRS-80

TANDY COMPUTER CENTER

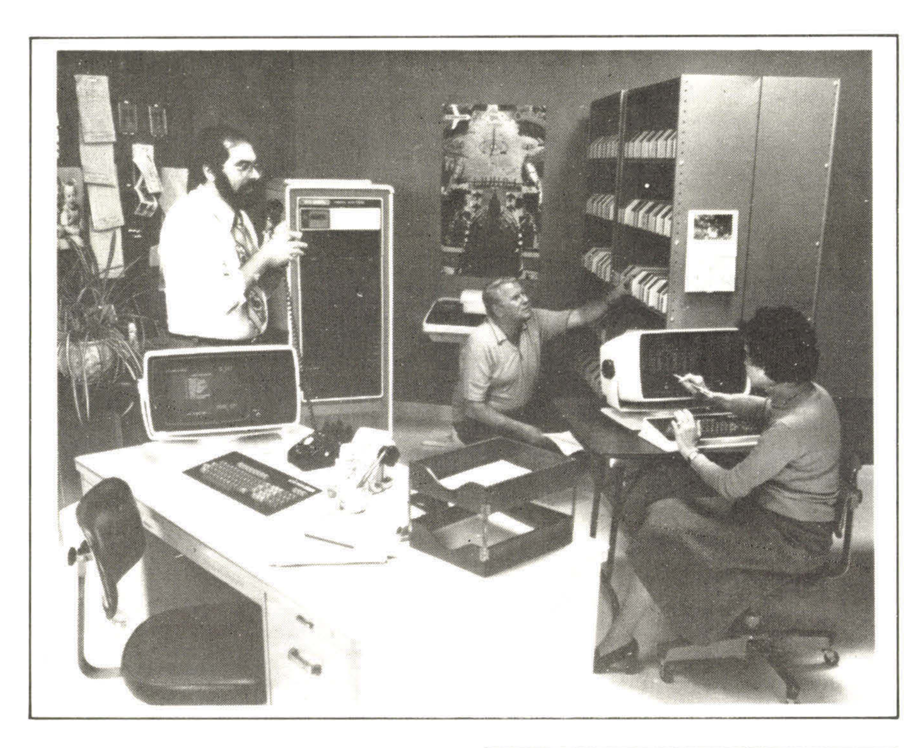
3.995 F!!! Un prix exceptionnel pour le système TRS-80 de base qui vous offre un clavier de type "professionnel" à 53 touches, un écran vidéo de 30 cm, un cassettophone, un bloc d'alimentation, un manuel géant en français et une cassette de jeux (vingt-et-un et jacquet).



3.995 FF TTC Level I + Mémoire RAM 4K	**6.689** FF TTC Level II + Mémoire RAM 16K	**2.090** FF TTC Interface d'extension **3.590** FF TTC Système mini-disk	**3.495** FF TTC Imprimante rapide	**8.690** FF TTC Grande imprimante
Quelques applications: **JEUX:** Pendu - Othello - Biorythme - Calcul de cible... **COMPTABILITE DE BASE:** Gestion de fichiers - analyse de statistiques - calcul salaires... **A LA MAISON:** Budget familial, recettes... **ENSEIGNEMENT:** Langues - Math.Algèbre... **Avec Level II: 699F suppl.**	Applications: Mathématiques scientifiques, gestion de fichiers avec facturation, comptabilité générale... **JEUX:** Echecs, Guerre des étoiles, Dames, Tennis, Football, Basket... Arts graphiques, Histogramme.	Très grandes souplesse d'emploi et rapidité d'exécution. Gestion de stocks, comptabilité générale, comptabilité clients, bilans, livres de caisse... Inclut le software DOS.	**Densité d'impression:** 80, 40 ou 20 caractères par ligne. **Vitesse d'impression:** 150 lignes par minute. **Papier:** à dépôt d'aluminium, 12 cm x 40 m. Soulignage automatique et signal sonore.	**Densité d'impression:** 80 à 132 caractères par ligne. **Vitesse d'impression:** 60 à 100 caractères par seconde. **Longueur d'une ligne:** 20 cm max. Permet le formatage, l'établissement de lettres-chèques, de factures, de fiches de payement, le courrier répétitif...

Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter: TANDY FRANCE, 162 Avenue de Dunkerque 59000 LILLE tél.20/92.17.50 ou votre magasin Tandy le plus proche: • 1, Cours du 14 juillet - 47000 AGEN - tél.58/66.55.64 • 70, Rue Meaulens - 62000 ARRAS - tél.21/51.17.14 • 14, Avenue Jean Moulin - 34500 BEZIERS -tél.67/49.27.60 • 10, Rue Folkestone - 62200 BOULOGNE/MER - tél.21/31.61.92 • 91, Rue Bringer - 11000 CARCASSONNE - tél.68/25.77.36 • 7, Cours Jean Jaurès - 38000 GRENOBLE - tél.76/87.72.55 • 33, Avenue Charles St.Venant - Forum - 59000 LILLE - tél.20/51.52.94 • Boulevard Gambetta, Centre commercial Roubaix 2000 - 59100 ROUBAIX - tél.20/70.78.00 • Rue des Béguines (pl. Perpignan) - 62500 ST.OMER - tél.21/38.06.90 • Centre Commercial "Les Epis" - 59450 SIN-LE-NOBLE (DOUAI) - tél.20/87.65.04 • 43, Avenue E. Billières - Quartier St. Cyprien - 31300 TOULOUSE - tél.61/42.79.64 • 78, Rue du. Rempart -59300 VALENCIENNES - tél.20/45.09.69 • 38, Boulevard de la Paix - 56000 VANNES - tél.97/54.29.50

Notre réseau de magasins s'étend également à la Belgique, la Hollande et l'Allemagne où tous ces articles sont également disponibles.



Un nouveau micro-ordinateur de gestion chez Data General

Les deux nouveaux CS/30 sont construits autour d'un microprocesseur. Leur capacité de stockage sur disques à cartouches peut atteindre 20 M octets.

Le **CS/30 Modèle C1** comprend un microprocesseur avec 64 K octets de mémoire MOS, un disque à cartouches de 10 M octets, une gamme d'imprimantes, une console et un terminal à écran Dasher.

Les options du CS/30 Modèle C1 sont les suivantes : une seconde unité de disques à cartouches de 10 M octets, une unité de disquette de 315 K octets, des possibilités de communications synchrones compatibles IBM et la possibilité d'extension à un CS/30 modèle C3.

Le **CS/30 Modèle C3** comprend les mêmes dispositifs standard et optionnels que le modèle C1 avec 32 K octets de mémoire en plus, soit 96 K octets de mémoire centrale. Cette capacité mémoire supplémentaire permet de gérer jusqu'à trois terminaux Dasher actifs.

Pour tous renseignements :

INTERCO,
Tél. : 533.29.41.

Système de transmission automatique d'alarme

Le Vigiphone conçu et fabriqué par AOIP est un système de transmission automatique d'alarmes sur le réseau téléphonique commuté des PTT et sur les réseaux privés.



La configuration type comporte un centre de surveillance équipé d'une centrale de réception prévue pour recevoir les alarmes provenant de différents transmetteurs.

Le système est conçu autour de microprocesseurs, ses performances ne sont donc pas figées. La transmission des informations se fait en modulation de fréquence suivant les recommandations du CCITT.

Il comporte des transmetteurs type grand public ou industriel et de centrales de réception.

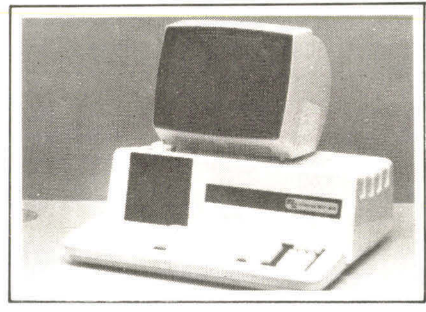
Pour plus d'informations :

AOIP,
Tél. : 345.22.37.

Mini systèmes de gestion

La série 80 des ensembles de gestion R2E s'étoffe d'un nouveau modèle dans le bas de la gamme, très économique, et de ce fait, voué dans un proche avenir à une très large diffusion.

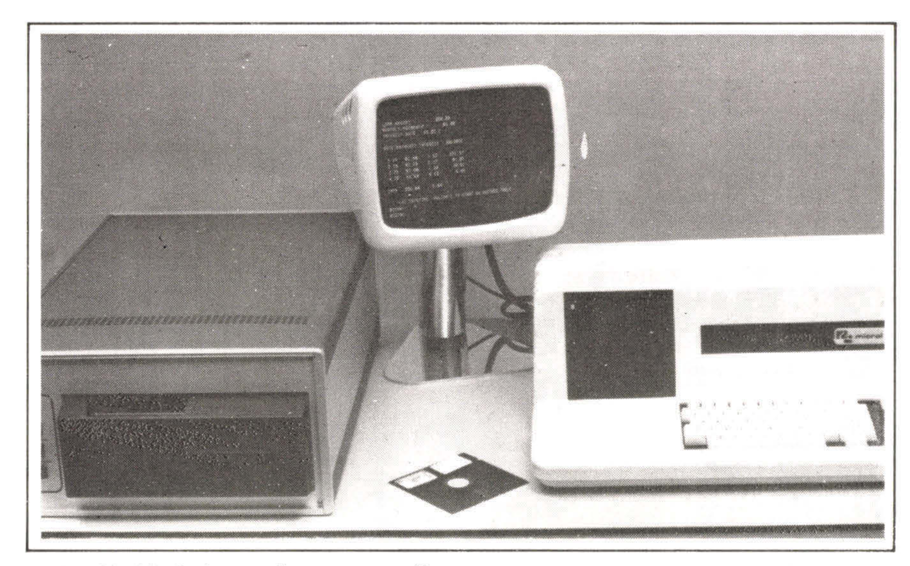
Le **80-25,** de même que tous les autres modèles de la gamme, a été conçu autour du micro-ordinateur MICRAL. Il offre donc la puissance des MICRAL, avec toute la panoplie très complète des logiciels nécessaires à la bonne marche d'un minisystème de gestion.



Les applications envisagées pour le 80-25 disposeront avec profit des larges possibilités de traitement, de manipulation de fichiers avec des accès rapides grâce aux unités à disques souples. De ce fait, le 80-25 s'adresse à un public d'utilisateurs très large : **entreprises individuelles, professions libérales, PME (surtout les petites), enseignement, officines pharmaceutiques, etc.**

Le logiciel utilisé est le système BAL avec langage BAL largement utilisé sur les systèmes de la Série 80 installés. Le langage BAL est de type Basic modifié pour les besoins de la gestion ; autres langages : FORTRAN et COBOL.

Le prix d'une configuration de base avec 32 K octets de mémoire centrale, double unité de disques souples offrant 280 K caractères en ligne, clavier complet, avec sorties vidéo est de 29 000 F H.T.



Le **80-30** s'adresse à une nouvelle couche d'utilisateurs en offrant de très grandes capacités de stockage des données en ligne avec des temps d'accès très courts pour cette catégorie de matériel.

Le 80-30 dispose désormais de l'unité de disques à cartouche amovible de 10 millions de caractères. Le temps d'accès moyen de cette unité est de 70 ms.

Poste compact pour terminal d'ordinateur

Ce mobilier spécifique pour l'utilisation fonctionnelle de terminaux d'ordinateurs appelé Télélem est obtenu par la conjugaison d'un ensemble de réglages qui permettent d'adapter parfaitement le poste à l'utilisateur, de manière à ce que l'angle de vision formé par la ligne du regard sur l'écran et la ligne du regard sur le clavier, soit le plus faible possible, procurant ainsi une position de travail idéale, efficace et antifatigue.

Toutes ces manœuvres se font rapidement et en silence grâce à deux moteurs électriques commandés par quatre touches sur un clavier. Aussi simple que d'ouvrir une vitre dans une voiture sophistiquée : une simple poussée amène chaque élément dans la position adéquate. Pas d'effort physique, pas de mécanisme à manipuler, ce qui est toujours fastidieux.

Le prix du Télélem est de 4 900 F H.T.

Roneo,
74, bd du Général-Leclerc, 93260 Les Lilas.
Tél. : 360.01.97.

Baisse de prix du P.E.T. 2001

A l'occasion du lancement en France de la nouvelle famille de produits Commodore (C.B.M.), Procep annonce une baisse du prix du P.E.T. 2001 largement diffusé en France.

Le nouveau prix est de 5 650 F H.T. (ancien prix : 6 450 F H.T.).

Un système complet de gestion

Procep annonce en France la commercialisation du nouveau système complet de gestion le CBM 3001 de Commodore.

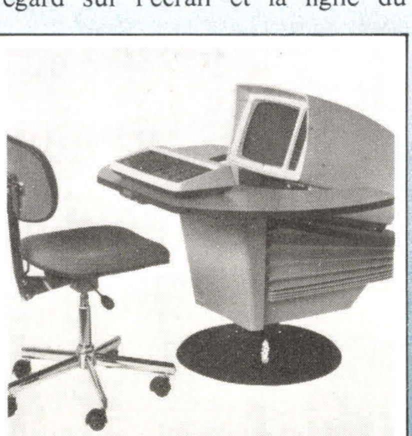
Ce système permet d'une part d'enrichir l'axe de développement du P.E.T. et, d'autre part, d'envisager les applications de gestion.

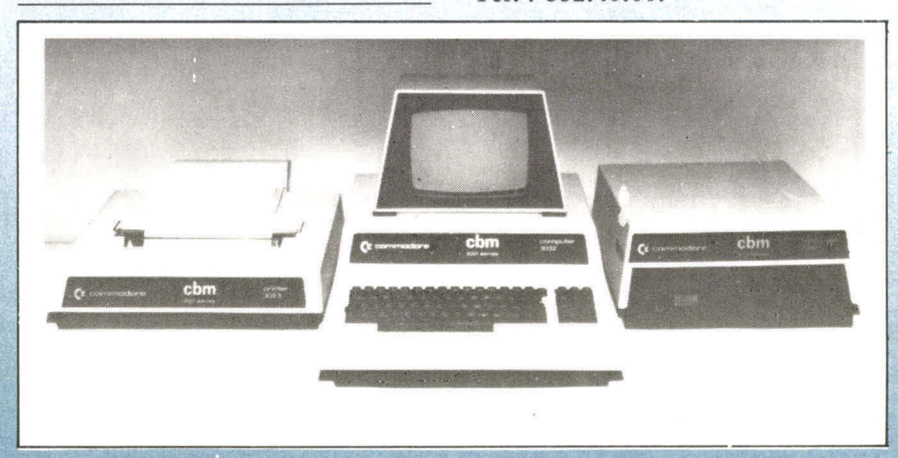
Le CBM 3001 est principalement destiné aux petites et moyennes entreprises et aussi aux applications décentralisées de grandes entreprises.

La configuration type pour les applications de gestion comprend le micro-ordinateur de 32 K octets de mémoire RAM disponible pour l'utilisateur. Il est doté d'un clavier type machine à écrire et d'un clavier numérique réduit et est référencé CBM 3032, CBM 3040 : unité double floppy (2 x 180 000 octets) et CBM 3022 : imprimante à impact (traction).

Le micro-ordinateur CBM 3001 est un développement du P.E.T.

Procep,
97, rue de l'Abbé-Groult, 75015 Paris.
Tél. : 532.40.60.





Micro Electronique - Micro Informatique

INFORMATIQUE
D.J. DAVID

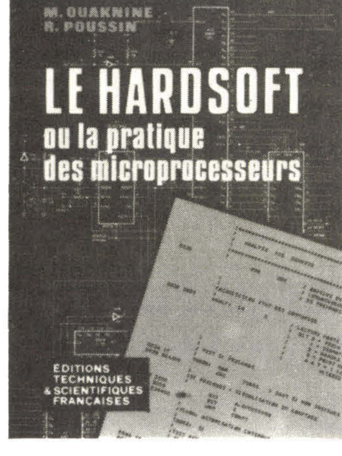
Cours d'initiation à l'informatique (ENS). Langages de programmation : Fortran, APL. Fonctionnement interne des ordinateurs. L'esprit informatique, modèles schématiques des applications, cartes-contrôle : IBM, CDC, UNIVAC, CII et Philips, 336 pages.

NIVEAU 3 ***PRIX : 65 F***

MICRO-INFORMATIQUE MICRO-ELECTRONIQUE DICTIONNAIRE
LILEN et MORVAN (I.C.S.)

Un millier de mots, sigles et expressions. Définitions françaises et leur traduction (français-anglais). Lexique anglais-français. 370 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 92 F***



TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS
LESEA et ZAKS (SYBEX)

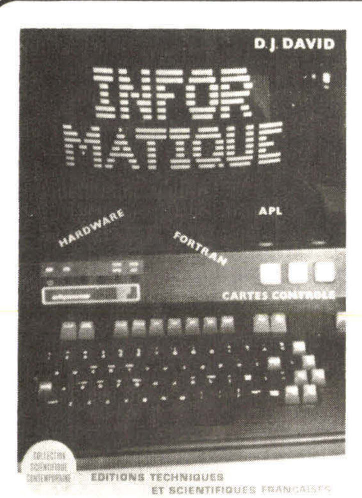
Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, télétype, disque souple, écran de visualisation, et interfaces analogiques. Techniques de test. 416 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 125 F***



ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19



TECHNIQUE POCHE N° 4

INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR
P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langages. Calcul binaire. Codages. Fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 27 F***

LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS
M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-Z80 - 8086. 254 pages.

NIVEAU 3 ***PRIX : 72 F***

LEXIQUE MICROPROCESSEURS
(SYBEX)

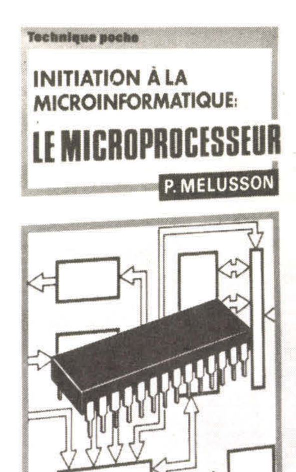
Dictionnaire anglais-français. 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros, des signaux pour les bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 20 F***

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS
R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs.
Comment choisir son système.
Définitions, pièges à éviter, programmation. Quel Basic ?
— Applications professionnelles et commerciales
— Choix des périphériques.

NIVEAU 1 ***PRIX : 53 F***



LOGIQUE INFORMATIQUE
M. FERRETTI

— Qu'est-ce qu'un ordinateur.
— Cours et exercices sur la théorie des ensembles. Lois de composition. Relations binaires. Multiplication, puissance des nombres relatifs.
— L'Algèbre de Boole. Logique de commutation. Représentation et minimalisation des fonctions booléennes. 160 pages.

NIVEAU 3 ***PRIX : 25 F***

LES MICROPROCESSEURS
ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concepts et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques « standards ». L'interconnexion d'un système « standard ». Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 95 F***

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX
D. ULRICH

Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en commutation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3 ***PRIX : 95 F***



Prix pratiqués par la

LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO

43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : Jusqu'à 25 F : taxe fixe 3,50 F. De 25 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 3,50 F Rde). Au-dessus de 100 F : taxe fixe 18,50 F.

NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 3 : Technicien spécialisé
Tarif : Juillet 1979

Un micro-ordinateur programmable en APL

Sofremi annonce l'arrivée du système MCM 900 : micro-ordinateur ayant pour langage l'APL.

Ce produit libère l'utilisateur de tous les soucis liés à la programmation des périphériques du système et de la gestion de la mémoire, ceci grâce à une mémoire virtuelle appelée AVS.

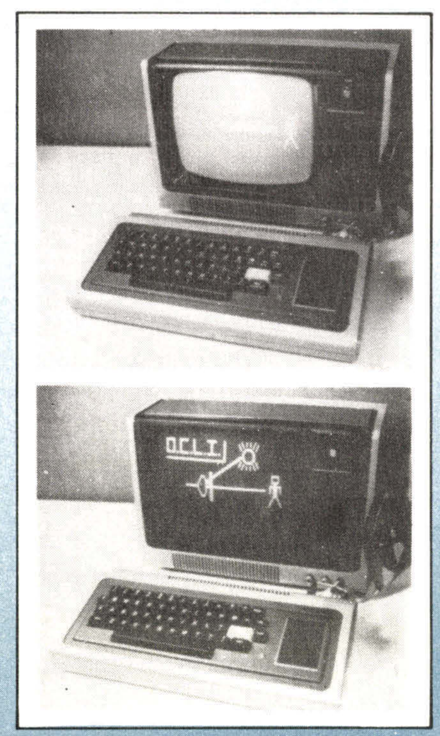
Le MCM 900 est équipé en standard d'un écran de visualisation, de 21 lignes de 96 caractères/ligne sous APL, avec des possibilités pseudo-graphiques.

Le prix de l'unité centrale équipée de 64 K octets et de la console de visualisation est de 56 660 F H.T.

Un système complet comprenant le micro-ordinateur, 1 double unité de disques souples et une imprimante varie selon les cas de 85 000 à 110 000 F H.T.

Ecrans anti-reflets

Les écrans des consoles et des terminaux d'ordinateurs réfléchissent les plafonniers d'éclairage ainsi que d'autres sources lumineuses.



Pour remédier à cet inconvénient, Ocli a mis au point des filtres que l'on place devant l'écran à l'aide de 3 clips. Ils suppriment les reflets et améliorent le contraste de caractères ou graphiques situés sur l'écran.

Société Oriel,
7, rue Titon, 75011 Paris.
Tél. : 371.00.60.

Proverbes de programmation

Les programmeurs peuvent et devraient écrire des programmes qui marchent du premier coup estime l'auteur, Henry Ledgard. Une telle déclaration paraîtra probablement utopique à quiconque est habitué à passer de nombreuses heures à corriger des programmes.

Pourtant, tel est le thème de ce livre qui propose une série de « proverbes », qui sont autant de règles pour écrire des programmes plus justes, dénués d'erreurs.

Chaque proverbe expose un principe essentiel, étonnamment simple, permettant à tout programmeur d'améliorer la qualité et l'efficacité de son travail. Tous sont accompagnés de discussion, d'explications et d'exemples de programmes en PL/1, Algol et autres langages.

Un chapitre est consacré à la programmation descendante, qui est l'un des nouveaux développements majeurs en matière de logiciel. De nombreux problèmes, décrits pas à pas, montrent à quel point l'utilisation de cette technique simple et rigoureuse permet d'écrire des programmes intelligents et profondément structurés.

Collection « Dunod Informatique ».
Phase spécialité. 1978.
15,5 x 24, 168 pages, bibliographie, index.
Broché 59 FF.

Journée d'étude micro-informatique

A l'initiative de quelques élèves de l'école supérieure d'électricité, et avec le patronage de la S.E.E., une journée d'études intitulée **Carrefour micro-informatique** sera organisée dans les locaux de l'école, le 27 octobre 1979, Plateau du Moulon à GIF-sur-Yvette 91190.

Le programme de la journée comprendra, d'une part, des conférences animées par des spécialistes afin de permettre aux amateurs de préciser leurs connaissances théoriques et d'élargir leurs compétences techniques, et d'autre part, une exposition de matériels présentant des réalisations existantes. Cette rencontre sera clôturée par un débat.

Renseignements :
S.E.E.
Tél. 567.07.70.

Congrès Euromicro 79

Le Congrès Euromicro 79 sur les microprocesseurs et la microprogrammation se tiendra à Göteborg (Suède) du 28 au 30 août 1979.

Il suit les congrès de Nice, Venise, Amsterdam, et Munich et il sera le principal forum européen du point de vue scientifique et industriel, dans les domaines des microprocesseurs et de la programmation.

Le programme scientifique comprend 52 communications émanant de tous les pays d'Europe, du Japon et d'Amérique du Nord. Il est organisé en 20 sessions et tables rondes sur les principaux aspects du domaine.

Le congrès sera précédé d'un **cours** d'une journée sur les micro-ordinateurs personnels et professionnels, le 27 août.

Il y aura aussi la plus grande exposition industrielle scandinave (Electronique et composants).

De plus, Euromicro organise un programme pour présenter les produits et les développements industriels les plus récents.

Euromicro,
14-18, rue Planchat, 75020 Paris.
Tél. : 367.41.27.

Compec de Bruxelles

Du 8 au 10 mai dernier se tenait au Centre Rogier de Bruxelles COMPEC-EUROPE, la plus importante présentation en Europe de l'Ouest de petits ordinateurs, microprocesseurs, périphériques, systèmes et logiciels pour ordinateurs.

Une fois encore, alors que cette manifestation en est à sa sixième édition, un nombreux public de plus de 6000 visiteurs venus de 25 pays en a confirmé le succès.

Cette exposition constitue un excellent point de rencontre européen pour les concepteurs de systèmes, les chefs de projets, les directeurs techniques, les ingénieurs, les cadres de l'industrie, du commerce et des banques.

Elle est aussi l'occasion pour certains exposants de présenter quelques nouveautés.

C'est ainsi que la société SPESI, implantée à Bruxelles nous faisait découvrir le Chromatics, micro-ordinateur à visualisation graphique couleurs.

Architecturé autour d'un Z.80 ce système versatile met à la disposition de l'utilisateur les performances d'un terminal alphanumérique graphique en couleur ainsi qu'un puissant micro-ordinateur programmable en Basic.

Cette société présentait aussi le GCD-01 de Liacom, générateur d'affichage graphique conçu pour être immédiatement utilisable en association avec un système basé sur mini ou micro-ordinateur.

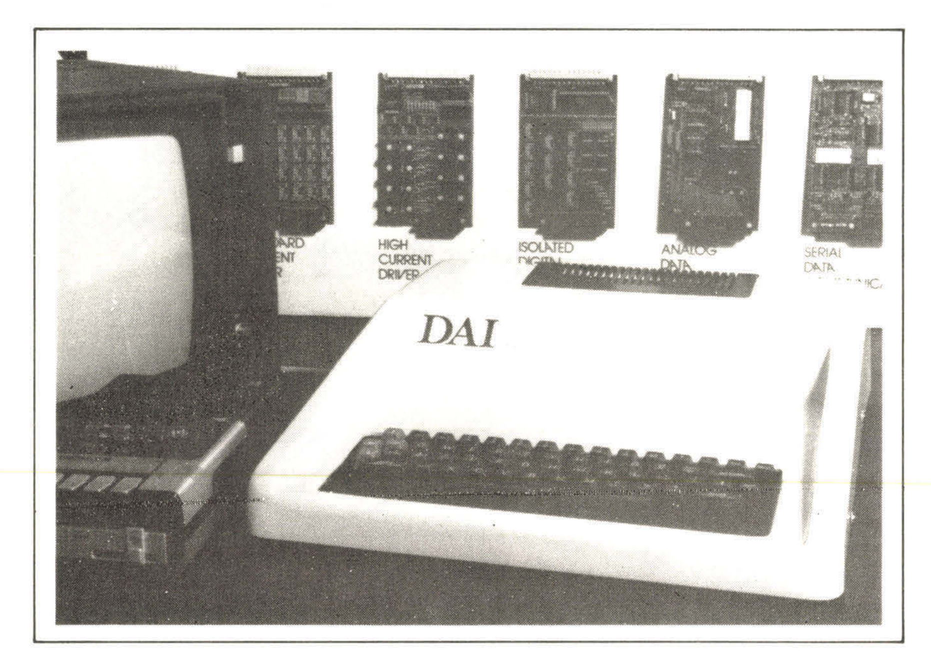
Sur ce même stand il était possible de voir aussi le Dynagraphic, terminal graphique à haute résolution (2048 x 2048 points) et à rafraîchissement et ce au prix d'un terminal graphique à mémoire.

En fait la grande surprise, pour les amateurs de micro-informatique, devait venir de la société bruxelloise DAI qui profitait de ce salon pour lancer sur le marché son premier micro-ordinateur. Construit à partir d'un microprocesseur 8080, ce micro-ordinateur est conçu pour venir se raccorder à l'ensemble des appareils audio-visuels qui se trouvent de façon courante dans un foyer.

Prévu pour de la visualisation graphique en couleur il comporte trois oscillateurs programmables ainsi qu'un générateur de bruit blanc.

Ainsi, en jouant sur la commande d'amplitude, de fréquence et d'enveloppe à l'intérieur du spectre audible, il devient possible de synthétiser des sons vocaux ou musicaux.

Equipé d'un interpréteur Basic semi-compilé à grande vitesse, le DAI a dans sa configuration la plus simple 8 K octets de RAM, ceux-ci pouvant être étendus à 48 Koctets.



Grâce à son BUS DCE ce micro-ordinateur peut accepter les cartes d'interface industrielles au format européen ainsi que les contrôleurs de périphériques.

Pour Micro-Systèmes, il ne pouvait y avoir meilleure occasion pour rencontrer ses lecteurs Belges.

A n'en pas douter notre revue connaît un large succès dans ce pays qui voit se développer ce marché des micro-ordinateurs de façon tout aussi spectaculaire qu'en France, si ce n'est plus d'ailleurs.

En effet, parmi les différents micro-ordinateurs équipant ce parc, le TRS80 occupe sans contexte une position de leader (plus de mille unités installées) d'où un phénomène « micro » très lié aux ventes de cet appareil.

Ceci peut facilement s'expliquer par le fait qu'avant même l'apparition de ces micro-ordinateurs, le réseau Tandy était déjà largement implanté en Belgique avec pour vocation la distribution de matériel Hi-FI ainsi que des montages en kit.

Il ne suffisait plus pour amener le TRS80 auprès du grand public qu'à le distribuer au travers de ce réseau.

C'est ainsi qu'en vous promenant dans les rues de Bruxelles, il est fréquent de voir dans une vitrine exhibant du matériel Haute-Fidélité un de ces micro-ordinateurs.

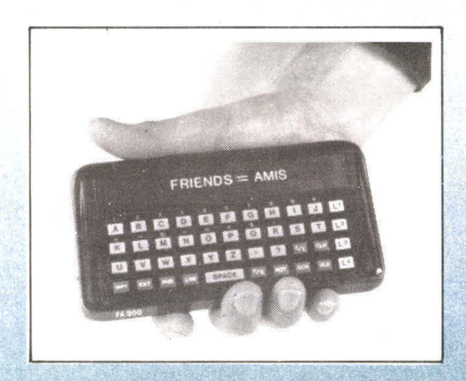
Depuis peu il a été ouvert à Bruxelles un centre TRS80 destiné au marché des applications professionnelles.

De même, en décembre 78 la chaîne américaine Computerland y a inauguré son premier magasin pour la Belgique. Ici, ce qui apparaît en premier c'est le choix de matériel. Ainsi est-il possible de trouver pour des applications domestiques des appareils tels que l'Apple ou le PET alors que les clients désireux de trouver du matériel pour de la gestion, et ce à des fins professionnelles, pourront choisir entre Cromenco, North Star ou encore, Processor Technology. Afin d'assister les clients dans leur démarrage en informatique, Computerland travaille en collaboration avec des sociétés de logiciel.

Un traducteur de poche

Le Translator FA 300 de Friends Amis est un traducteur, de taille réduite : son boîtier tient tout entier dans le creux de la main. Sa mémoire contient quelques 4 500 mots. Il parle trois langues à la fois, au choix entre l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien, le japonais (dans une transcription phonétique) et, bien sûr, le français.

D'abord, le FA 300 n'est pas un simple dictionnaire qui se contenterait de donner les traductions mot pour mot. Il ne se contente pas du « petit nègre ». Il fait de véritables



phrases composées grâce à un code qui permet d'afficher sur l'écran de lecture la traduction immédiate de cinquante phrases-clés que l'on peut compléter à volonté. Lorsque la phrase est trop longue pour tenir toute entière sur l'écran, on peut alors lui imprimer un mouvement de rotation qui la fait défiler, et ce, à la vitesse désirée. En outre, dans les cas fréquents d'homonymie, le FA 300 aide à préciser le sens exact du mot que l'on cherche à traduire. Par exemple, si l'on tape « carte », il peut s'agir aussi bien du menu que du plan routier. L'ordinateur offre le choix. On n'a plus alors qu'à préciser celui des deux sens voulu, qu'il traduira aussitôt. Il corrige également les fautes d'épellation.

Le FA 300 donc connait son orthographe et a aussi de solides notions de phonétique qui aident parallèlement à prononcer le mot étranger de manière correcte. On pense immédiatement, bien sûr, à l'usage que les voyageurs et les hommes d'affaire peuvent tirer de l'appareil. Mais, si l'on songe également aux avantages qu'il offre pour les sourds-muets, par exemple, ses applications apparaissent alors très larges.

Une équipe de linguistes de Berkeley s'est jointe au groupe d'ingénieurs qui ont conçu le FA 300. Ensemble, ils ont travaillé pour faire du Translator un outil efficace pour l'apprentissage des langues. Ainsi l'utilisateur-élève peut composer ses leçons à la carte, en décidant de réviser son vocabulaire soit par fréquence d'usage des mots, soit par ordre alphabétique, soit encore par thèmes (commerce, logement, voyage, restaurant...).

Les cartouches déjà en usage sont : français, anglais, espagnol, allemand, italien et japonais. Trois cartouches de langues peuvent être utilisées simultanément, plus une cartouche de départ fixée dans le Translator : les mots les plus utilisés en 4 langues, plus 4 fonctions numériques (+, –, x, :) et un système de conversion métrique.

Sa capacité totale est de 4 500 mots. Le prix du traducteur se situe autour de 1 400 F pour un prix de chaque cartouche de 140 F.

Pour plus de détails :
Friends Amis
16, rue d'Astorg, 75008 Paris
Tél. : 266.11.84.

Un microprocesseur aux normes militaires

Advanced Micro Devices a commencé la production de la version militaire du microprocesseur 8085A. Ce circuit sera garanti par la spécification pour un fonctionnement dans la gamme de température – 55 à + 125 °C et avec une tolérance de ± 10 % sur la tension d'alimentation. Ainsi que tous les autres microprocesseurs MOS 8 bits fabriqués par A.M.D., le circuit 8085A répond aux exigences de la classe C de la norme MIL-STD-883.

Une nouvelle PROM fusibles bipolaire rapide de 16K

Intel annonce à la fois une version militaire et commerciale d'une nouvelle Prom bipolaire 16 K rapide organisée en (2K x 8).

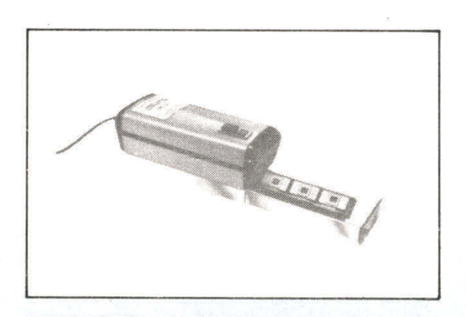
La PROM 3636 et la version militaire M 3636 utilisent la technologie TTL Schottky clamped qui offre les temps d'accès les plus rapides de l'industrie. La version civile existe en deux modèles, la 3606 à temps d'accès de 80 ns et la 3606-1 à temps d'accès de 65 ns.

Ces PROM-S bipolaires sont compatibles broche à broche avec les PROM-S bipolaires 8K en offrant les trois sélections possibles du boîtier pour simplifier l'utilisation de ces circuits dans des applications importantes. D'autre part, ces PROM-S ayant une consommation par bit égale à la moitié des PROM-S 8K, elles pourront être utilisées pour doubler la densité des cartes utilisant des circuits 8K.

Une famille de 7 effaceurs de EPROM.S

Spectroline est une famille de sept effaceurs de EPROM-S à lampe à ultra-violets (2540 Å) d'une irradiance de 15 000 $\mu W/cm^2$. L'ensemble de la gamme permet d'effacer simultanément six chips pour le modèle PE14, commercialisé au prix de 520 F, jusqu'à 144 chips pour le modèle PC 2000 F proposé à 10 500 F.

Les effaceurs d'EPROM sont disponibles chez Microel.

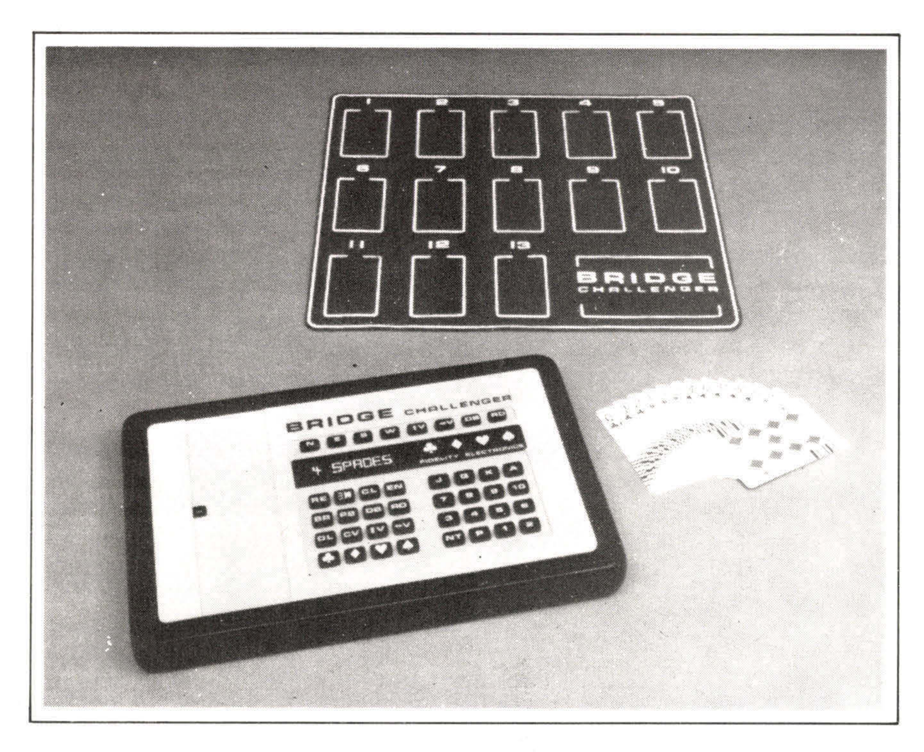


Un micro-ordinateur joueur de bridge

Finie la recherche infructueuse du quatrième au Bridge ! Vous pouvez dorénavant en posséder un chez vous en permanence :

Un micro-ordinateur, joueur de bridge vous permet en effet de jouer à trois, à deux, et même seul au roi des jeux de cartes.

Ses possibilités sont étonnantes :
— Son « Scanner » optique « lit » les cartes distribuées et les enregistre.
— Les annonces s'affichent sur des voyants fluorescents.



— Les voyants vous indiquent le déroulement du jeu de la carte (y compris les levées restant à faire).
— Durant les enchères, bridge challenger utilise indifféremment les conventions Stayman, Blackwood, Gerber, Baron, Texas.
— Pendant le jeu de carte, il varie habilement le jeu défensif, les finesses et les squeeses !

Le prix du Bridge Challenger est de 3 600 F environ, il sera disponible à partir de juillet 1979.

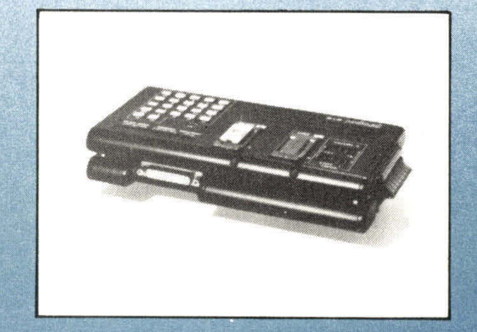
Pour vous renseigner :

REXTON

Tour Maine-Montparnasse, 18e étage. 33, avenue du Maine. Boîte 154. 75755 Paris - Cedex 15.
Tél. : 16.1.538.73.55.

Un programmateur de poche pour 2708, 2716, 2532, 2758...

Le proper 816 présenté par Microel programme les mémoires Eprom de la série 2708, 2716, 2532, 2758 et ce sans changement de modules. Il incorpore dans son boîtier un microprocesseur 8085A.



La programmation des PROM-S est réalisée par écriture directe, soit à partir du clavier, ou par liaison externe en option :

— Télétype. Boucle courant 20 mA.
— RS 232 C
— Parallèle ASC II.

Son prix est de 6.555 F et il est disponible sur stock.

Microel
Tour Alpha
128, avenue des Champs-Lasniers
91440 Les Ulis.
Tél. : 907.08.24.

Index des Annonceurs





GESTION
SUR
ORDINATEUR

de
meilleurs
PRIX
pour une même
QUALITE

G.R. ELECTRONIQUE® 6 rue Rochambeau 75009 PARIS Tél. : 285.46.40

NOTRE NOUVELLE ADRESSE, MAGASIN EXPEDITION CORRESPONDANCE ET BOUTIQUE VENTE AU DETAIL
OUVERTURE DE 10 à 13 H et de 14 à 19 H du MARDI au SAMEDI INCLUS. VENEZ NOUS VOIR

FACE AU SQUARE MONTHOLON. METRO : Cadet et Poissonnière. AUTOBUS : 26 - 32 - 42 - 43 - 48 - 49. PARKING SOUTERRAIN

CODE	DESCRIPTION	PRIX UNITAIRE
1076	Microprocesseur KIM 1 - Entièrement monté et testé, micro 6502, 1K de RAM, 15 lignes d'entrées-sorties, pas à pas, interface télétype et magnétophone, moniteur de 2K, afficheur 6 digits, clavier 23 touches, mode d'emploi en 4 livres dont 1 de 150 pages en français, alimentation 5 et 12 V (non fournie)	1 520,00
2124	Microprocesseur SYM1 - Entièrement monté et testé, micro 6502, 1K de RAM (prévu pour 4K sur la plaquette), 50 lignes d'entrées-sorties (extensible à 70), interface télétype, magnétophone, CRT, moniteur de 4K (extensible à 32K sur la plaquette) Afficheur 6 digits, clavier 28 touches double-fonctions, mode d'emploi en 4 livres dont 1 de 150 pages en français, alimentation en 5 V (non fournie)	2 350,00
2125	Alimentation pour KIM1 ou SYM1 livrée en kit avec transfo	60,00
2126	Alimentation pour KIM1 ou SYM1 livrée en coffret, montée, testée	190,00
1561	Extension KIMSI pour KIM1 ou SYM1 permet de connecter jusqu'à 8 cartes au standard S100, comporte l'alimentation 5 V et 12 V (les cartes peuvent être : mémoire RAM, interface vidéo, synthèse de parole etc... etc... (en kit complet)	1 000,00
2127	Bibliothèque de programmes pour microprocesseurs (jeux, utilitaires, horloges, compteurs, contrôles...) + de 40 programmes	56,00
2128	Cassette jeux d'échecs, avec manuel à utiliser avec le KIM	100,00
2129	Cassette Basic pour KIM (avec extension) demande un minimum de 8K de RAM, avec manuel	560,00
2130	Carte mémoire 8K (450ns) standard S100, entièrement montée et testée	1 750,00
2131	Carte mémoire 16K (450ns) standard S100, entièrement montée et testée	3 400,00
2132	Carte vidéo MOSTEK 47,5 - 110 - 300 bauds entrées série ou parallèles, adressage absolu ou relatif, 16 lignes de 64 caractères entièrement montée et testée	1 580,00
1520	Microprocesseur Timer, permet de mettre en route ou d'arrêter 4 appareils différents sur programme, minute par minute, 7 jours par semaine, en choisissant : heure et minute, matin ou après-midi, durée, appareil 1, 2, 3 ou 4, jour de la semaine, très simple à programmer, absolument complet avec micro, face avant sérigraphiée, 1 relais, visserie, etc... (elle vous donne également l'heure et le jour) en kit	870,00
2133	Base de temps à quartz, précision 10^{-5}, avec préservation des mémoires, 5 circuits intégrés mos, en kit	213,00
2134	Microprocesseur composeur de Nos de téléphone, enregistrez jusqu'à 8 numéros avec un clavier digital et appelez-les autant de fois que vous le désirez, fonctionne également en composeur de numéro simple avec clavier digital (en cours d'homologation) en kit	1 110,00
2135	Microordinateur Apple II, c'est un microordinateur complet, assemblé et testé. Il comprend outre sa mémoire vive RAM (16 à 48K) un BASIC intégré et un moniteur en ROM (8K), un interface pour magnétophone, un clavier ASC II, une alimentation à découpage. Avec câble de raccordement, des cassettes de démonstration, un manuel très complet, des manettes pour les jeux et diagrammes, en 16K de RAM, complet monté et testé	9 799,00
2136	Apple II avec 32K de RAM	12 171,00
2137	Apple II avec 48K de RAM	14 700,00
2138	Interface floppy + 2 disquettes	5621.00
2139	Interface pour codage SECAM-COULEUR	1470.00
2165	Disquette	42.00
1811	2101 RAM 256 X 4 250NS	18.00
1812	2102 RAM 1024 X 4 400NS	18.00
1813	21L02 RAM 1024 X 4 450NS	28.00
1814	2112 RAM 256 X 4 450NS	18.00
1815	2114 RAM 1024 X 4 300NS	72.00
1816	4116 RAM DYN 16K X 1 250NS	128.00
1817	6810 RAM 128 x 8 450NS	36.00
1818	2708 REPROM 1K X 8 U.V.	90.00
1819	2716 REPROM 2K x 8 U.V.	210.00
1820	HM 7602 PROM 32 x 8	28.00
1821	HM 7610 PROM 256 x 4	30.00
1822	HM 7621 PROM 512 x 4	67.00
1823	HM 7641 PROM 512 x 8	120.00
1824	HM 7681 PROM 1024 x 8	215.00
1825	MICROPROCESSEUR 6502	153.00
1826	P.I.A. 6520	76.00
1827	V.I.A. 6522	90.00
1828	RAM I/O + TIMMER 6532	148.00
1829	A.C.I.A. 6850	60.00
1830	A.C.I.A. 6852	60.00
1831	CONTROLE VIDEO 6845	292.00
1832	VIDEO SFF 96364	220.00
1833	MC 1488 RS 232	29.50
1834	MC 1489 RS 232	29.50

Ainsi que résistances, condensateurs, matériel pour circuits imprimés, circuits intégrés (TTL, TTL-LS, C-MOS, CD4000, 7AC), circuits intégrés linéaires et spéciaux, régulateurs, zeners, optoélectronique, triacs, transistors, accessoires tels que : supports, écouteurs, haut-parleur, pinces, etc...
Demandez notre DOCUMENTATION COMPLÈTE avec bons de colmande contre 2,40 F en timbres pour participation aux frais de port.

CONDITIONS DE VENTE (EXTRAITS)
Si vous désirez nous commander, veuillez inscrire le code de l'article désiré, sa désignation, son prix unitaire, si votre commande n'atteint pas 200,00 F comptez en plus 8 F de port (sinon franco).
Lors de la réception de votre commande, vous trouverez dans votre paquet une carte client personnelle et une documentation complète.
REGLEMENT
Obligatoirement joint à la commande, soit chèque bancaire, chèque postal ou mandat lettre au nom de G.R. électronique.